

MEMORIAL DE INGENIEROS.

MEMORIAL DE INGENIEROS.

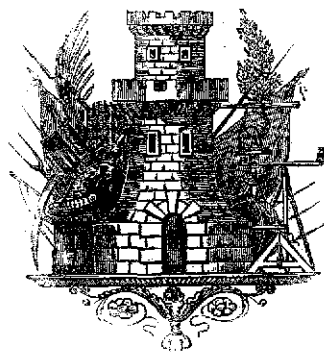
MEMORIAS, ARTÍCULOS Y NOTICIAS

INTERESANTES AL ARTE DE LA GUERRA EN GENERAL

Y A LA PROFESION DEL INGENIERO EN PARTICULAR.

AÑO DE 1855.

TOMO VIII.



MADRID.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1855.

INDICE

de las obras sueltas y artículos de Miscelánea que comprenden los números del Memorial de Ingenieros publicados en el año de 1855.

OBRAS SUELTAS.

Descripcion de los trabajos de Escuela práctica y simulacro ejecutados en Guadalajara por el Cuerpo de Ingenieros en el año de 1852, redactada por los señores Coronel Comandante del Cuerpo D. Teodoro Otermin, y Teniente Coronel Capitan D. Eusebio de Unzaga, director y gefe del detall que han sido en dicha escuela: consta de 124 páginas y 4 láminas.

RECACHO. *Memoria sobre las nivelaciones barométricas hechas por la Brigada Topográfica del Cuerpo de Ingenieros en las Provincias Vascongadas y Navarra, bajo la direccion del Comandante graduado de Infanteria, Capitan del Cuerpo de Ingenieros, D. Manuel Recacho: consta de 148 páginas y 2 láminas.*

SANCHEZ NUÑEZ. *Memoria descriptiva de la isla dinamarquesa de Santa Cruz de Barlovento en las Antillas, por D. Manuel Sanchez Nuñez, Capitan del Cuerpo de Ingenieros, Comandante del arma de la columna expedicionaria del ejército de Puerto-Rico en el año de 1848: consta de 83 páginas y 4 láminas.*

LUBELZA. *Estudios sobre las plazas de Maguncia y de Ulma, por el Baron Maurice de Sellaon, Capitan de Ingenieros de la Confederacion Suiza, etc., etc. Memoria traducida del francés de orden del Excmo. señor Ingeniero general por el Teniente Coronel graduado, primer Comandante de Infanteria, don Pedro Lubelza, Capitan del Cuerpo de Ingenieros: consta de 55 páginas y 4 láminas.*

Progreso del Museo, Gabinetes Tecnológico y Gimnástico, Biblioteca, Depósito Topográfico, Negociado de Correspondencia estranjería y Sorteo de Libros, mapas é instrumentos desde 1.º de agosto de 1852 á igual fecha de 1855, con el resumen de los

INDICE.

- años anteriores desde 1.º de agosto de 1843: consta de 28 páginas.
- Contestacion á las Observaciones sobre el sistema métrico-decimal, publicadas en el Memorial del mes de enero de 1855, con notas por el autor de las mismas: consta de 40 páginas.

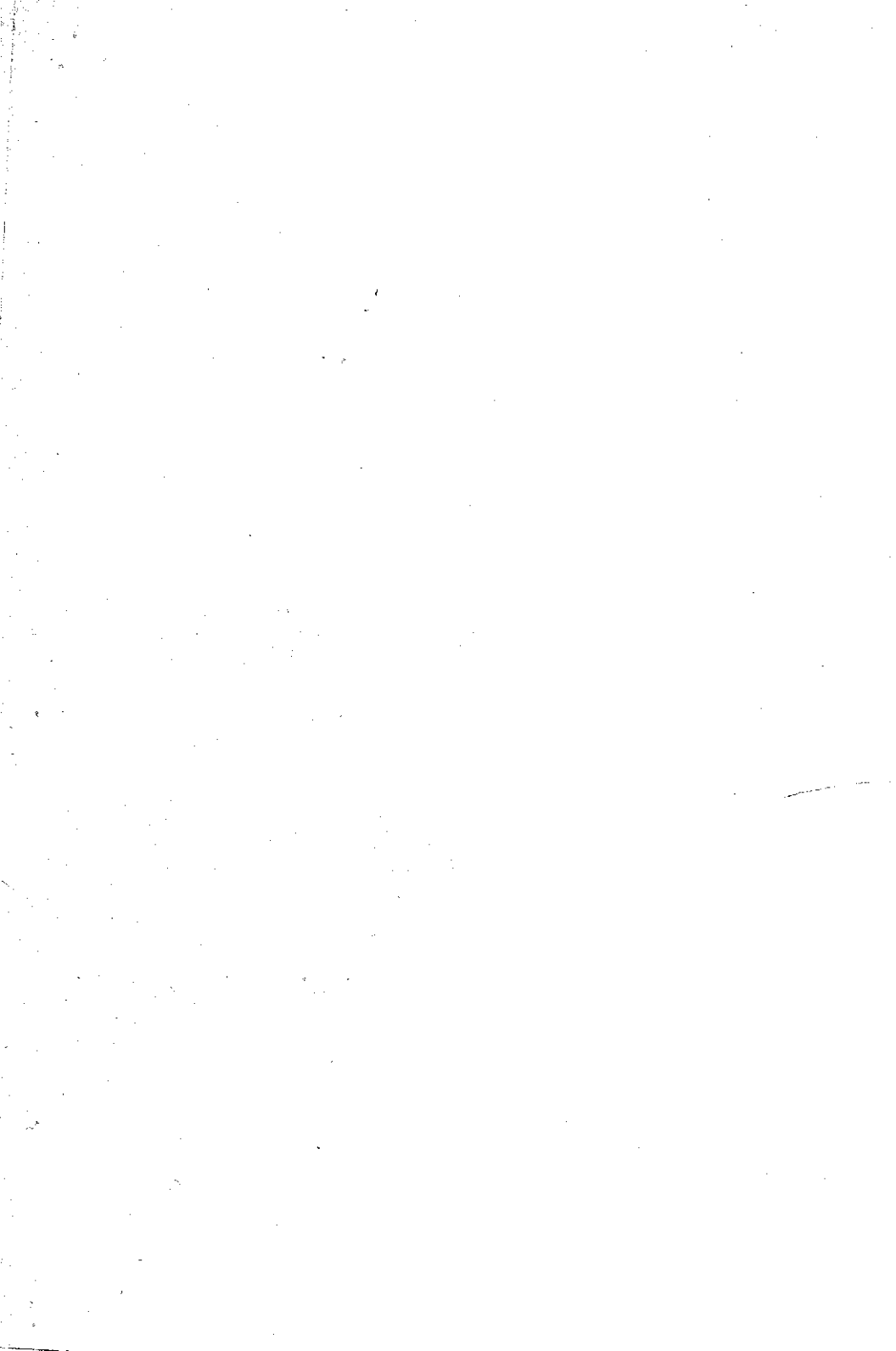
MISCELANEA.

	<u>Páginas.</u>
Observaciones sobre el sistema métrico-decimal.	1
Bibliografía.—Elementos de Artillería, por D. Manuel Fernandez de los Senderos, Coronel de Infantería, Teniente coronel de Artillería, y profesor primero del Colegio de dicha arma.	15
Ordenanzas de los Cuerpos de Artillería é Ingenieros, ilustradas por artículos con las Reales órdenes expedidas desde su publicacion hasta la fecha, por D. Antonio Vallecillo.—Prospecto.	16
Circular del Excmo. señor Ingeniero general comunicando la Real orden en que S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha dignado hacer constar lo complacida que ha quedado por el resultado de la revista pasada por el excelentísimo señor Ministro de la Guerra al Establecimiento central de Ingenieros en Guadalajara, en los días 3 y 4 de enero de 1855.	19
Bibliografía.—Revista de los progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales.—Prospecto.	21
Memoria sobre nuevas experiencias para dar fuego á las minas por medio de la electricidad, por el Coronel, Capitan de Ingenieros, D. Gregorio Verdú, comisionado en Paris para el estudio de los progresos de la Física y de la Química.	29
Bibliografía.—Recomendando la obra del Comandante graduado, Capitan de Artillería D. Joaquin María Enrile, titulada Vocabulario militar francés é inglés, español.	36
Continuacion de los documentos sacados del Archivo de la Corona de Aragon por la comision del Cuerpo de Ingenieros, de que se dió noticia en el número del Memorial correspondiente al mes de mayo de 1852.	57
Discurso que al contestar á los señores Ríoz y Monteverde	

INDICE.

	Páginas.
en el acto de su recepcion como académicos numerarios, leyó el Excmo. Sr. D. Antonio Remon Zarco del Valle, presidente de la Academia en la sesion publica celebrada el dia 22 de junio de 1851.	45
Bibliografia.—Recomendando el manual titulado Aide-memorie des Officiers du Génie, par Laisné.	56
Idem.—Memorias sobre la Argelia, escritas por el Brigadier D. Crispin Ximenez de Sandoval y D. Antonio Madera y Vivero, Coronel graduado, Comandante del Cuerpo de Estado Mayor, por consecuencia de la comision que de Real orden desempeñaron en aquel pais en los años de 1844 y 1845.—Prospecto.	61
Idem.—Recomendando el Diccionario ilustrado de Artilleria, redactado por los señores D. Lucio de Ágar y don Joaquín Aramburu.	65
Idem.—Exámen comparado del estado actual del arte de fortificar por el Brigadier, Coronel en comision del Regimiento de Ingenieros, D. José Herrera Garcia.—Prospecto.	65
Noticia biográfica del Brigadier D. José de Gabriel, Caballero del hábito de Alcántara, Teniente Coronel que fué del Cuerpo de Ingenieros.	69
Necrologia de D. Manuel Díez de Prado y Falcon.	75
Relacion de los sorteos periódicos de libros, mapas é instrumentos verificados en el año de 1853, correspondientes á los meses de enero á diciembre inclusives.	27 y 28 58 á 60 67 y 68 78 á 82





DESCRIPCION
DE LOS TRABAJOS
DE ESCUELA PRACTICA Y SIMULACRO
EJECUTADOS EN GUADALAJARA
POR EL CUERPO DE INGENIEROS
EN EL AÑO DE 1852,

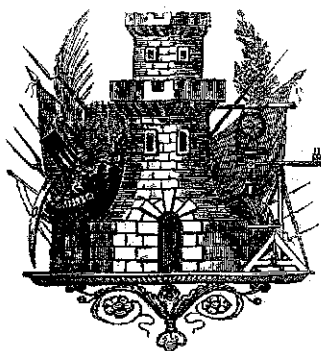
REDACTADA POR LOS SEÑORES CORONEL COMANDANTE DEL CUERPO

D. TEODORO CYRREIN

Y TENIENTE CORONEL CAPITAN

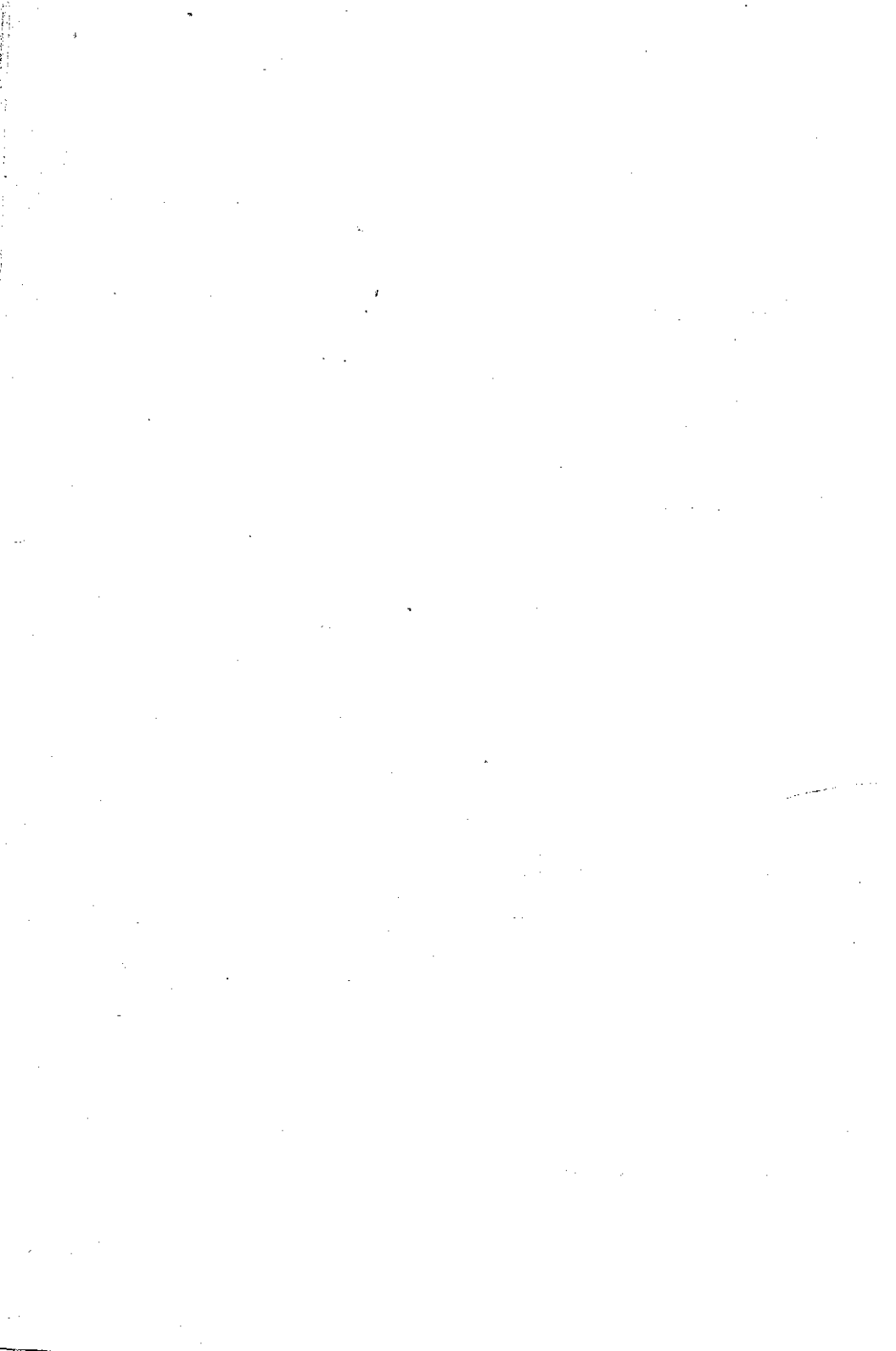
D. EUSEBIO DE UNZAGA,

DIRECTOR Y JEFE DEL DETALL QUE HAN SIDO EN DICHA ESCUELA.



MADRID.
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1855.



Excmo. Señor:

HABIENDOSE terminado los trabajos de la Escuela práctica en la ciudad de Guadalajara, correspondientes al año próximo pasado de 1852, y en cumplimiento de lo prevenido por V. E., tenemos el honor de elevar á sus manos la descripción detallada de los mismos, acompañándola de las observaciones hechas con dicho motivo, y que creemos podrán ser de utilidad, incluyendo también los partes de los oficiales encargados de las distintas especialidades; reuniendo de este modo todos los elementos que han concurrido al resultado, de que vamos á hacer una reseña.

El orden de los trabajos fué el siguiente:

- 1.º Construcción de adobes.
- 2.º Corta de ramaje y construcción de materiales de esta especie.
- 3.º Cabeza de puente.
- 4.º Hornos de campaña.
- 5.º Escuela de zapa.
- 6.º Ídem de minas.
- 7.º Ídem de puentes.
- 8.º Ataques á viva fuerza y metódico á la cabeza de puente.

Construcción de adobes.

El primer trabajo que se emprendió fué la confección de materiales de esta especie, á que se destinaron la 2.ª y 3.ª

compañía del 2.º batallón, concurriendo con sus oficiales, 4 sargentos, 5 cabos y 44 zapadores. Se realizó en la huerta de la Academia, como los años anteriores, por contener excelente tierra arcillosa. Se hicieron 17.500 adobes, de los que se inutilizaron 2.500. Este trabajo estuvo á cargo del Teniente D. Mariano Garcia, como mas antiguo, y el cual se halla detallado en el escrito número 1.º del Teniente D. Gabriel Lobarinas, que tambien concurrió á él.

La falta de agua que se experimentó, por efecto de la sequía de los años anteriores, dió motivo á tener que comprarla; y siendo forzoso conducirla desde el rio Henares, á bastante distancia del punto de obra, y carecerse de los medios necesarios para proveer al consumo preciso, fueron motivos de que la elaboracion de los adobes experimentase retraso.

Para evitar estos inconvenientes, así como la conduccion desde la huerta de la Academia al terreno de la Escuela práctica, situado á la inmediacion del rio, en que se empleó el referido material, parece oportuno proponer para casos análogos, que la confeccion de adobes se haga en el mismo punto de obra, ó á su inmediacion, buscando la tierra mas á propósito.

Lo que no puede dispensarse en cualquier caso, es la construccion de un tinglado para poner á su abrigo el material construido, pues sobreviniendo tiempo de aguas ó calores fuertes, es muy posible perder en pocos dias todo el trabajo empleado; y lo que es mas, tener que carecer de dicho material, en los ejercicios de Escuela práctica que puedan ocurrir en lo sucesivo. (Véase el documento número 1.º)

Corta de ramaje y construccion de materiales de toda especie.

Reconocidos los parajes mas próximos á la ciudad de Guadalajara, en que pudiera verificarse la corta de ramaje, con el

mayor número de conveniencias posibles, se observó que por razón de la sequía experimentada durante algunos de los años anteriores, se hallaba en general en muy mal estado, por lo que se decidió realizar un ajuste en la posesion denominada el Serranillo, donde se halló mas frondoso, porque dicho terreno está circuido por las aguas del rio y no muy lejos de la poblacion.

Dos fueron las cortas que se realizaron: la primera al dar principio á los trabajos, y la segunda tuvo lugar despues, ya porque era necesario proporcionarse mayor cantidad de materiales de esta especie, como para que pudiera servir de instruccion á 200 reclutas, que solo tomaron parte en estos ejercicios en el último periodo de los trabajos.

En ambas operaciones se cortó ramaje de las distintas clases que se conocen en el pais, si bien en mayor cantidad de las de álamo blanco y negro por ser mas abundantes.

El método seguido en la corta, está detallado en la descripcion de los trabajos ejecutados por los referidos reclutas, que estuvieron al inmediato cargo del Capitan D. Bernardo Paternó. (Documento número 2.)

En la primera corta se empleó toda la fuerza veterana de trabajo, escepto las dos compañías que, como hemos dicho, se ocupaban en la confeccion de adobes. En la segunda los quintos ya referidos.

El siguiente estado clasificado por compañías marca dicha fuerza:

COMPANIAS.	Sargentos.	Cabos.	Soldados.	TOTAL.
1. ^a de pontoneros. . .	3	9	52	64
2. ^a de idem.	4	8	61	75
1. ^a del 2. ^o batallon. .	3	2	11	16
2. ^a de idem.	2	2	23	27
3. ^a de idem.	2	3	21	26
2. ^a del 3. ^o batallon. .	3	3	19	25
1. ^a de minadores. . .	5	4	20	29
3. ^a de idem.	4	4	47	55
TOTALES.	26	53	254	315

Además se emplearon los 200 quintos á la conclusion de los ejercicios, segun manifiesta el documento número 2.

Se dió principio al trabajo el 17 de setiembre; y su conclusion fué el 31 de diciembre, esceptuándose los dias festivos y los de temporal fuerte.

La confeccion de materiales se estendió á los de toda especie, signiendo los preceptos de nuestro *Manual*, construyéndose algunos cestones á la Pasley, utilizando las observaciones de los años anteriores.

Con el fin de estimular á la tropa en esta especie de trabajo, se ensayó el sistema de señalar el número y clase de materiales que debia realizar cada taller, segun el tiempo empleado, dando descanso concluida la tarea; y si bien produjo los resultados apetecibles, se observó tambien la necesidad de vigilar con mucho esmero la construccion y recibo, para conciliar la importancia de la brevedad, hasta donde fuese posible con la esmerada elaboracion de los indicados materiales, que tanto contribuyen á economizar el tiempo, en la realizacion de las obras de campaña, sin perjuicio de la firmeza y estabilidad de que pueden ser susceptibles.

Quince dias se emplearon en la primera corta de ramaje, realizada por la tropa veterana, y ocho por los quintos en la segunda.

El número y clase de materiales contruidos es como sigue:

<i>Cestones.</i>	<i>Fajinas ordinarias.</i>	<i>Id. de coronas.</i>	<i>Fajos de zapa.</i>	<i>Zarzos.</i>
580	2021	155	515	102

El ramaje se ajustó á 10 reales carro de dos mulas, sin incluir la corta y conduccion desde el Serranillo al punto de obra; y como el coste de esta última era el de 6 reales por carro, pues son 24 reales los que se pagan por el jornal diario de estos, que hacian cuatro viajes, resultó el precio de cada carro de ramaje, puesto en el terreno de la Escuela práctica, á las inmediaciones del rio, á 16 reales. Para conseguir la mayor carga posible, se ligó el ramaje formando haces, de una vara próximamente de atadero, y con esta preparacion que facilita por otra parte la carga y descarga, se consiguió transportar hasta 25 haces por carro; resultando una economía considerable de comprar el ramaje por cargas puestas al pié de la obra, las cuales se componen de cinco haces, y por las que se han satisfecho en años anteriores 7 y 8 reales cada una, agregándose la ventaja de ejercitar á la tropa en la importante operacion de la corta; la que podrá perfeccionarse tan luego como este Cuerpo cuente con ramaje propio, á cuyo efecto se dirigen las superiores disposiciones de V. E. (Documento número 2.)

Cabeza de puente.

Organizada la corta de ramaje, se procedió por los que suscriben y el Capitan D. José Maria Aparici á la traza de la obra destinada á servir de cabeza de puente, cuyo dibujo se acompaña, la que fué proyectada por el Excmo. Sr. Brigadier Coronel de este Regimiento D. José Herrera García.

Tuvo por objeto la construccion de esta obra el dar una li-

gera idea de las propiedades del nuevo sistema de fortificacion que lleva el nombre del precitado primer gefe del Regimiento, quien se propuso además ofrecer alguna novedad, relativamente á las pequeñas obras de campaña usadas hasta ahora; motivo de estudio en la parte de su ejecucion y marcadas ventajas.

La estension de esta obra y sus particulares formas, relativamente á las que están en uso, dió motivo de estudio para la ejecucion de su trazado sobre el terreno y determinacion de la marcha que debia seguirse en su construccion. El plano y perfiles la dá á conocer; y el documento redactado por el Teniente coronel graduado, segundo Comandante de infanteria y Capitan del Cuerpo D. José María Aparici, detalla el referido trabajo de la traza.

A la construccion de la obra concurrió toda la tropa veterana de trabajo, distribuyendo este por compañías, en los espacios comprendidos entre cada dos perfiles contiguos, segun la fuerza de cada una, cometiéndose la ejecucion al inmediato cargo del Capitan ó Comandante de la compañía, auxiliado por sus respectivos oficiales.

Los revestimientos empleados fueron de adobes en las partes circulares, y de faginas y cestones en las en línea recta. Los repuestos de municiones se formaron de dos órdenes de cestones con fagina intermedia y cubiertas con maderas rollizas y faginas. Las casamatas se hicieron con maderas rollizas, formando palenques, y cubiertos con maderas, tablas y zarzos. La gola se cerró á los ataques enemigos, haciendo uso de maderos de competente longitud. Se estableció un través en la capital, para cubrir á los defensores colocados en las banquetas, de los fuegos de revés de las pequeñas dominaciones de los costados.

El tiempo empleado en la construccion de la obra despues de trazada, fué de mes y medio comprendidos los dias festivos; pero si la fuerza de trabajo hubiera sido la necesaria para abra-

zarla toda á la vez, se hubiera reducido el tiempo empleado á la tercera parte.

La tropa se ejercitó con este motivo en toda clase de trabajos que puede ofrecer la construccion de una obra de esta especie. (Documentos números 3 y 4).

Hornos de campaña.

Se ejecutaron como los años anteriores hornos en tierra consistente: de ramaje y barro: de ramaje, tomiza y barro: los cubiertos con pequeños troncos protegidos con barro, habiendo suprimido los de adobes, por ser ya obras de fábrica que tienen mas bien el carácter de permanentes. Se hicieron tres cocinas de campaña, una enterrada, revestida de adobes sus hornillas y chimenea; y dos [formadas de ramaje y barro por el método austriaco, cuyas láminas se acompañan.

Descritos los hornos en las relaciones de los años anteriores y en el documento número 4 del Capitan graduado, Teniente de este Regimiento D. Mariano Magallon, cuyo trabajo estuvo á su inmediato cargo, con la corta fuerza de la 2.ª compañía del 3.º batallon, que concurrió á los demás, así como el de las cocinas, nos referimos á los precitados documentos.

Debemos llamar la atencion, sin embargo, acerca de la prontitud y facilidad que hemos observado en la construccion de las cocinas austriacas. La solidez que adquieren, el limitado espacio que necesitan para su establecimiento y su resistencia á las diversas caldas á que han sido sometidas en las esperiencias practicadas, las recomiendan para su empleo en campaña. (Documento número 3).

Escuela de zapa.

Se ejecutaron como los años anteriores materiales de toda especie y en estensiones limitadas: trabajos de trinchera sim-

ple, de zapa volante y zapa llena simple, por el método descrito en nuestro *Manual*. Se ejercitó la tropa en una de las últimas zapas en su maniobra con arreglo al mismo, y en la desembocadura por el método alemán.

También se practicó una estension de zapa llena por el sistema del Coronel Boutault, siguiendo los principios y las maniobras descritas por el mismo.

Se construyeron dos porciones de caballeros de trinchera, una por el primer método de nuestro *Manual*, y otra por el del Capitan Guerin, con el objeto de poderlas comparar.

Observaciones análogas á las manifestadas en la descripción de los trabajos de Escuela práctica del año de 1851, tuvieron lugar en los del presente.

Comparada la maniobra de la zapa llena por el sistema de nuestro *Manual*, con la del Coronel Boutault, se encuentra que la velocidad con que se ejecuta esta última es mucho mayor que la que lleva la primera, y que hay mas desembarazo en el trabajo, siendo la única adaptable en varias ocasiones, en que el terreno no se presta á emplear aquella, especialmente cuando sea de consistencia estremada ó de roca. Se necesita, sin embargo, para realizarla, que los zapadores estén muy ejercitados, á fin de no descubrirse; no encontrando en ella tanta proteccion como en la primera. Reconocemos de todos modos la suma importancia de este descubrimiento y el señalado servicio que está llamado á desempeñar en la guerra; mayormente cuando el autor haya concluido de perfeccionar su ejecucion, en lo que creemos se ocupa.

Cotejado el trabajo y circunstancias de los dos caballeros de trinchera ejecutados, resultó que el del Capitan Guerin es preferible por exigir menos tiempo y tierras que pueden extraerse mas á cubierto; pero se emplea una cantidad mucho mayor de material de ramaje, relativamente al de nuestro *Manual*, cuya circunstancia debe tenerse presente.

La compañía que se ocupó en estos trabajos, los emprendió

despues de haber concluido la corta y confeccion de materiales, y las porciones de la obra de la cabeza de puente, que la correspondieron en union con las demás.—El tiempo invertido en esta escuela fué el de un mes próximamente, empleándose la reducida fuerza de trabajo de que dá noticia el estado que precede. (Documento número 6).

Escuela de minas.

Se ha verificado la construccion de toda especie de pozos, galerías y ramales, siguiendo los principios de nuestro *Manual*. La de galerías y ramales de seccion trapecial, con el objeto de comparar este procedimiento con el ordinario. Se han ejecutado multitud de fogatas de varias especies, y hecho algunos ensayos sobre las minas denominadas artesianas, por la analogía de su trabajo con los de esta clase. Finalmente, se han practicado varias voladuras debajo del agua, siguiendo los métodos espuestos en las descripciones de los años anteriores.

Las dos compañías de minadores que han concurrido á estos trabajos con sus respectivos oficiales, despues de haberlo hecho á la corta y confeccion de materiales de ramaje, y á la obra destinada á servir de cabeza de puente, han recibido con dicho motivo la instruccion precisa de su especialidad para poder aplicarla debidamente.

De la comparacion del trabajo usando marcos rectangulares y trapeciales, se ha deducido ser ventajoso este medio, por el menor tiempo en que se practica y el desahogo y comodidad que proporciona. Consideramos, sin embargo, necesarias nuevas esperiencias, en estensiones grandes y en terrenos de poca tenacidad para poder decidir con el debido conocimiento en esta parte.

Las fogatas pedreras produjeron satisfactorios efectos y en las denominadas de proyeccion, resultados mucho mas precisos que los de la última Escuela práctica del año de 1851, rela-

timamente al alcance y direccion de los barriles, cuyo desvío fué sumamente pequeño.

La salchicha de combustion instantánea elaborada en Guadalajara, á beneficio de la máquina que posée el Regimiento, dió el mejor resultado; y aunque se emprendió la de esta misma clase para terrenos húmedos ó debajo del agua, no pudo llegar á hacerse uso de ella, porque el tiempo lluvioso no permitió que se hallase seca en la época de los ejercicios generales.

Se realizaron algunos trabajos relativos á las minas artesianas, de cuya descripcion nos dispensamos, por hacerlo muy detalladamente el Comandante graduado, Capitan de minadores D. Federico Alameda, á cuyo especial encargo estuvieron, segun espresa el documento número 5.

Creemos muy conducente para lo sucesivo el verificar los ensayos en la forma que propone el indicado Capitan, y por su medio podrá formarse opinion acerca del verdadero valor que debe darse en la guerra subterránea á la especie de minas de que tratamos, aprovechándonos de las esperiencias que con el mismo motivo se practican en otras Escuelas estrangeras.

Entre los medios de dar fuego, además de haberse empleado todos los de los años anteriores, se hizo uso, por primera vez, de los estopines de friccion que facilitó la artillería. Los excelentes resultados producidos en los diversos ensayos que se hicieron con este motivo, y la facilidad de obtener en campaña los referidos estopines, como medio usado por la artillería, persuaden á proponer su empleo, estudiando los medios para evitar toda contingencia desgraciada de inflamacion del misto, principalmente durante la operacion de la carga. (Documento número 7.)

Escuela de puentes.

Los dos documentos comprendidos bajo el número 6, firma-

do el primero por el Comandante graduado, capitán de la compañía de pontoneros del primer batallón D. Juan Manuel de Ibarreta, y el segundo por el Teniente coronel graduado, segundo Comandante efectivo de infantería y Capitán de la 2.^a compañía de pontoneros D. Carlos Ibañez, manifiestan detalladamente la marcha que ha seguido la instrucción, la cual ha podido metodizarse con mas regularidad que los años anteriores, por haberse ejercitado las compañías referidas, con cuatro meses de anticipación á la época de los trabajos de Escuela práctica, en que tomaron parte con las demás del regimiento.

Sensible es que el río Henares haya ofrecido tan corto caudal de agua, cuyo acontecimiento dió motivo á tener que suspender la importante escuela de navegacion y maniobras en aquella, pues además del reducido fondo que por lo general ofrece el indicado río á las inmediaciones de Guadalajara y su poca corriente en la época á que nos contramos, subieron de punto estos inconvenientes, por razón sin duda de las escasas aguas del invierno hasta principios de enero del corriente año en que finalizaron los trabajos, después de cinco en que se ha experimentado una estremada sequía.

La instrucción gimnástica que han recibido nuestros pontoneros, por primera vez, ha hecho conocer de un modo palpable su importancia en las maniobras de puentes por la soltura, destreza y seguridad que desarrolla, tan necesaria para el pronto y buen éxito de las mismas.

Entre las novedades que han tenido lugar en los trabajos de esta especie, relativamente á los de los años anteriores, se ofrecen las modificaciones introducidas en el puente belga del Capitán Thierry; el establecimiento de una estacada flotante; maniobras de flotilla y en seco; habiéndose ensayado por primera vez un puente de goma anglo-americano.

Las observaciones hechas por los Capitanes de pontoneros como resultado de estos ejercicios, las encontramos muy fundadas y por lo tanto dignas de atención.

Para metodizar la instruccion de nuestros pontoneros del modo mas conveniente y darle la precision que reclama este ramo importante de nuestro servicio, familiarizando sus conocimientos entre las demás compañías del arma y proporcionando recursos á cualquier oficial del Cuerpo para el desempeño de las comisiones de este género que pueda tener á su cargo, se hecha de menos hace tiempo un *Manual* propio á la manera de los del zapador y minador. Tenemos la satisfaccion de poder anunciar á V. E., que á pesar del reducidísimo tiempo de que pueden disponer los oficiales del Regimiento, apremiados por las exigencias del servicio á que se hallan consagrados, se ocupan hace tiempo y continúan con perseverancia y celo algunos de las compañías de pontoneros en dicho propósito. Este trabajo no será acaso una obra perfecta, por muchas causas que no es preciso enumerar, pero ofrecerá una excelente base para satisfacer á la apremiante necesidad de que hemos hecho mencion, que el tiempo, la observacion y el ardiente celo de nuestros compañeros por corresponder á los estímulos de V. E. sabrá perfeccionar. (Documentos números 8 y 9.)

Ataque á viva fuerza y metódico á la cabeza de puente (1).

Los ejercicios generales que tuvieron lugar como consecuencia de la terminacion de los trabajos de esta Escuela, se dispusieron para ser ejecutados en dos dias, con arreglo á los programas formados al efecto. En el primero debia verificarse un ataque á viva fuerza á la obra que servia de cabeza de puente, considerada por el enemigo á primera vista, como simplemente de campaña; cuyo ataque seria reiterado por otros mas poderosos, despues de rechazado, y con el conocimiento de las defensas ocultas, é importancia de la fortificacion dis-

(1) Véase el Programa.—Documento número 10.

puesta para guardar el paso del rio, que se suponía de gran interés. En los cuatro ataques preparados, vigorizados sucesivamente con el empleo de las distintas armas, concurriendo tambien las tropas de ingenieros, con los medios precisos para superar los obstáculos que presentaba la defensa, haciendo uso de soldados diestros en la gimnasia para los asaltos, debían salir rechazados los agresores, para dar lugar al metódico dispuesto por el otro costado de la referida fortificación.

El ataque industrial consistía en los trabajos de segunda paralela y ramales de comunicación verificados á la trinchera simple: los de la tercera paralela y comunicación recta, cubierta con un través á la prusiana, con el coronamiento del camino cubierto hecho á la zapa; bajada blindada al glasis y comunicación hasta local en la contraescarpa; debiendo salvarse el foso, llenándolo de faginas para emprender en seguida el asalto hácia el saliente de la obra: la toma de esta y del puente terminando con fuego de ambas orillas del rio.

Dos baterías enterradas con emplazamiento para dos piezas cada una, se construyeron en la segunda paralela: otras dos para cuatro piezas cada una, dos de ellas de cañon y otras dos de pedreros; y finalmente, una batería de dos piezas en el coronamiento del camino cubierto para la destrucción de las casamatas ó fuegos ocultos de los flancos. En las baterías se emplearon diversidad de revestimientos y esplanadas, y tenían los nombres de Ingenieros generales que han mandado este cuerpo con celebridad.

Con el ataque industrial que solo hemos bosquejado, se habían de terminar los ejercicios; pero antes tendrían lugar los de las distintas escuelas, porque debía darse principio al segundo día de los mismos.

El Excmo. señor ministro de la Guerra presenció los trabajos del primer día, después de pasar una revista general y detenida á los diversos objetos que contenía el campo de instrucción, y de practicarse algunas maniobras de puentes y diversas

voladuras en tierra y debajo del agua que obtuvieron un éxito completo ; y aunque todo se hallaba dispuesto al segundo para concluir la realizacion del programa de dichos ejercicios, lo impidió el tiempo lluvioso que sobrevino.

Obras de carpinteria.

El escrito número 11, redactado por el Capitan Aparici, da noticia de las obras de carpinteria realizadas por una seccion de zapadores que tuvo á su cargo, elegidos entre las diferentes compañías que concurrieron á estos trabajos.

Disposiciones adoptadas en esta Escuela.

El 17 de setiembre de 1852 se dió principio á los trabajos, á que concurría la tropa desde las cinco y media á las nueve y media de la mañana, teniendo media hora de descanso á las siete. El primer dia de noviembre se variaron las horas asistiendo desde las ocho de la mañana á las tres de la tarde, dándose un descanso á las once, para comer el primer rancho, al que se agregaba una racion de medio cuartillo de vino y un cuarteron de pan, la que se comia tambien en el descanso de las siete, en la primera temporada desde setiembre á noviembre. La tropa tomaba una sopa antes de salir del cuartel.

La estorsion que se seguia de dividir el trabajo diario en dos periodos, de mañana y tarde, por ocasionar cuatro viajes desde el cuartel al campo de instruccion: la ventaja de proporcionar al soldado una ó dos horas de salida, todos los dias, despues de los ejercicios, cuya circunstancia le servia de estímulo para que se asease, recuperándolo de la fatiga y disponiéndolo para continuarla, sin molestia, al dia siguiente, y la atencion de evitar los extremos de calor, frio y humedad, fueron los antecedentes que sirvieron de norma para la designacion de las horas.

Los ranchos se confeccionaban en el cuartel y se conducían en las ollas de las compañías, acomodadas en un carro, con las oportunas precauciones para que llegasen calientes y no se derramase nada, como se consiguió.

Durante el descanso se mandó que la tropa se pusiese el capote, como precaución higiénica.

Como medio de estímulo, se concedieron permisos para estar fuera del cuartel hasta la hora de la retreta á los soldados y cabos que se distinguían de una manera marcada, por su asiduidad, celo y destreza en el trabajo de cada día, sin perjuicio de los premios que se distribuyen por compañías á los mas sobresalientes, siguiendo los trámites de reglamento.

En el intermedio de la lista de la tarde á la retreta, había conferencias en las compañías, con asistencia de los oficiales de semana, para la instrucción teórica de las clases de tropa.

El estado sanitario que se observó en esta, durante los trabajos, y aun despues de concluidos, fué sumamente satisfactorio, pues no pasaron las hospitalidades del 2 por 100 de la fuerza total.

Detall.

Estuvo á cargo del Teniente coronel graduado, segundo Comandante de infantería y Capitan mas antiguo, entre los que se hallaban en Guadalajara, D. Ensebio de Unzaga.

Se siguió la marcha establecida en los años anteriores y consignada en la descripción de la Escuela práctica del año de 1849; estableciéndose en el rio un parque provisional, además del de herramientas y efectos de trabajo propio del Regimiento, por ser aquel el punto en que se reconcentraron todas las atenciones de esta Escuela.

Se hicieron algunas prevenciones con el fin de conseguir la debida exactitud en los partes diarios del trabajo; la formalización conveniente de las relaciones semanales de las gratifica-

ciones y la de la cuenta general de todos los gastos, que fueron las siguientes:

Que á presencia de los oficiales de semana se pasase lista, al formar para la salida del cuartel, cuya operacion debia repetirse en el campo de instruccion, en el acto de formar para el regreso al mismo, confrontando el resultado de ambas listas y marcando cualquiera diferencia que pudiera haber entre ellas, para redactar el parte al detall con toda precision.

Que despues de percibido el importe de las relaciones semanales de la gratificacion de la tropa, se hiciese la distribucion en cada compañía, con asistencia precisa del oficial de semana; y verificado psuiese este en dicha relacion *presencié el pago*, firmando á continuacion.

Como en los años anteriores el cajero principal del Regimiento residente en esta córte, recibia del subalterno de Guadalajara los documentos justificativos de pago, á que daba salida en distintos meses, segun iban llegando á sus manos, resultaba que para saber el importe general de los gastos ocasionados en cada una de las Escuelas prácticas, era necesario un trabajo preparatorio de alguna consideracion, que es conveniente sea formado con método para que ofrezca datos importantes para lo sucesivo.

En su vista se dispuso que el gefe del detall diese á la conclusion de cada mes un recibo al cajero subalterno de Guadalajara del importe de todos los documentos de pago, con cuyos antecedentes se formó la cuenta de los gastos pertenecientes á cada mes; y reunidas á la conclusion de los trabajos, sirvieron de elementos para la redaccion de la general: esta se depositó en caja, acompañando á ella todos los documentos, firmandola los que suscriben; y se retiraron los recibos empeñados por el gefe del Detall.

La referida cuenta se clasificó en las partes siguientes: Gratificaciones, compras y conducciones, comprendiendo en las

compras, las cuentas que particularmente formaron los talleres del cuerpo.

Convendría para lo sucesivo, que la cuenta de los talleres se clasificase de modo, que apareciese con separacion el importe de los efectos nuevamente contruidos ó comprados: de las recomposiciones verificadas y conducciones, con el objeto de dar á dichas partes su debida colocacion, ofreciendo datos muy necesarios á la conclusion de los trabajos de Escuela práctica.

Artilleria.

La artillería de que se ha hecho uso en los simulacros de ataque á la cabeza de puente, consistió en cuatro piezas de batalla y seis morteros á la Coehorn. De las referidas piezas de batalla dos estuvieron en posicion sirviendo á la defensa, y las otras dos maniobraron, siguiendo los movimientos del ataque: los morteros desempeñaron su papel propio, cubiertos con el ante-glasís.

Además de la elaboracion de estopines, lanzafuegos, granadas de mano y demás mistos para el servicio de las piezas y defensa de la obra, se construyó suficiente cantidad de salchicha de estopin ó de Metz para el servicio de las minas y fogatas.

La tropa dedicada á este ramo fueron los gastadores del Regimiento, ayudados con algunos soldados hasta completar las correspondientes dotaciones, recibiendo toda la instruccion precisa al efecto.

Este servicio se halló á cargo del Capitan graduado, Teniente del Regimiento D. José Arcaya, teniendo á sus órdenes al de la misma clase D. Amado Lopez Ezquerria.

El documento número 12 detalla todo lo practicado, haciéndose las oportunas observaciones.

Hospital de sangre.

Como una de las necesidades indispensables en los dias del simulacro, se estableció un hospital de sangre en dos tiendas de campaña, situado en paraje á propósito, hallándose provisto de camas, bálquín, camilla y demás objetos precisos.

Afortunadamente no hubo motivo de tener que hacer uso de él, por no haber ocurrido ningun acontecimiento desgraciado en el fuego de fusil y de cañon, voladuras, maniobras, etc. El establecimiento de dicho hospital y su inmediato cuidado y vigilancia, estuvo á cargo del Capitan ayudante don Cándido Ortiz de Pinedo, y del médico-cirujano D. Juan Parés, con un cabo practicante y dos zapadores.

Tren á lomo.

La seccion correspondiente á una compañía compuesta de ocho machos con su dotacion de cajas de herramientas y útiles, de los conductores y sirvientes, se ocupó en el ejercicio de las maniobras propias, hallándose al mando de un sargento.

El sostenimiento de dicha seccion tiene por objeto perfeccionar todo lo relativo al transporte de las referidas herramientas y efectos que forman el tren particular de una compañía y poder conducirlo á lomo en compañía, para que en cualquier caso siga las marchas y maniobras de nuestra tropa; el formar buenos conductores y preparar, en fin, los elementos necesarios para que en pocos dias puedan dotarse las compañías de un auxiliar tan indispensable para el desempeño de su servicio; á cuyo efecto existen en los parques el número de cajas de herramientas, los útiles y atalajes necesarios.

Gimnasio.

La seccion de zapadores jóvenes y los instructores tuvieron ejercicios gimnásticos, para manifestar sus adelantos desde la última Escuela práctica del año de 1851; y si bien no fué posible ejecutar, á presencia del Excmo. señor Ministro de la Guerra, todos los contenidos en el programa redactado al efecto, se hicieron, sin embargo, los de mas difícil ejecucion, en el corto tiempo que se consagró á este ramo. (Documento número 15.)

Parque de incendios.

Este parque, cuyo sostenimiento en Guadalajara, tiene por objeto proveer á las necesidades que puedan ofrecerse, con motivo de los muchos enseres y maderas existentes en los almacenes y parques, proporcionando hacer una aplicacion inmediata de la gimnasia, cuya enseñanza debe generalizarse en todas las compañías del Regimiento, habiéndose verificado con mucho provecho en las de pontoneros, que han tomado parte en los trabajos de Escuela práctica de que nos ocupamos; figuró tambien, como por medida de precaucion, en la defensa de la obra destinada á servir de cabeza de puente, que encerraba mucha cantidad de madera y ramaje.

Los carritos en que se conducia á brazo este trén, han recibido la mejora de estar dispuestos para ser tirados por dos mulas, pudiendo trasladarse á largas distancias, añadiéndoles, al efecto, una especie de avantren, á la manera de los que lleva la artilleria.

Aniquilador de incendios de Mr. Phillip.

A pesar de haber practicado dos experiencias durante los

trabajos de Escuela práctica, empleando este aparato con todas las precauciones que han parecido oportunas, su resultado ha sido confirmar las ideas formadas de resultados de las que tuvieron lugar en los años anteriores, á saber: que no corresponde á la estincion de fuegos que hayan adquirido alguna consistencia ó formado brasa; y que solo podrá tener aplicacion á los que por su naturaleza se propaguen superficialmente, ó en objetos en que no pueda acumularse el calor del incendio.

Telegrafos de campaña.

El objeto de este ramo en nuestro establecimiento de Guadalajara es el de cultivar su estudio, de que podria haber necesidad de hacer uso para entenderse en una estensa línea de obras defensivas ó fortificacion, con la velocidad precisa.

Los telégrafos han sido servidos por los instructores del gimnasio; y se emplearon tambien para comunicar la noticia de la llegada á Guadalajara del Excmo. señor Ministro de la Guerra. En este ramo se han practicado ensayos de día y de noche.

El gimnasio, parque de incendios y los telégrafos se hallan á cargo del Teniente coronel graduado, segundo Comandante de infantería y Capitan de este Regimiento D. José Maria Aparici, que firma el documento número 9.

Tales son, en resumen, los objetos de que se ha ocupado esta Escuela práctica, que están desenvueltos en los documentos que incluimos á continuacion. El celo, asiduidad y conocimientos que han manifestado los oficiales, y el buen deseo, aplicación y esmero, por parte de la tropa, no necesita encarecerse; pues han correspondido, como siempre, á las elevadas miras y superiores disposiciones de V. E.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 30 de abril de 1853. =Excmo. Sr.=El Director de la Escuela, TEODORO OTERMIN.=El Capitan encargado del detall, EUSEBIO DE UNZAGA.

DOCUMENTO NUMERO 4.^o

CONSTRUCCION DE ADOBES EN EL SIMULACRO DEL AÑO DE 1852.

Esta clase de material se hizo en la huerta de la Academia, cuya tierra muy arcillosa es de una gran coherencia, y hace inútil el empleo de la paja, adquiriendo despues de secos los adobes una consistencia próxima á la del ladrillo ordinarios.

La falta absoluta de agua en aquel sitio (pues habia que transportarla del rio) hacia que no progresase el trabajo en razon al número de talleres establecidos, y en efecto, siendo el total de estos ocho, y constando cada uno de seis hombres distribuidos como sigue:

- 1 trasportando la tierra en carreton delante de la zaranda.
- 1 con la pala pasándola por esta.
- 1 batiendo el barro.
- 2 llevando el barro en parihuelas al lado del moldeador.
- 1 moldeando.

Se necesitaba además por cada dos talleres un individuo que cavase la tierra que les hacia falta; resultó por término medio, trabajando cinco horas, 1.800 adobes, siendo así que por observaciones repetidísimas se sacó que un solo taller, teniendo todo á la mano, en particular el agua, puede moldear hasta 600 en el mismo tiempo, de modo que los 17.500 que se hicieron y obligaron á emplear 65 horas pudieron haberse hecho en solo 19. La forma de los adobes que se hicieron fué la prismática rectangular, cuyas dimensiones eran

12 pulgadas longitud.

6 id. anchura.

5 id. grueso.

Su peso es el de 10 libras. Se ha observado que el amasado del barro verificado con la batidora quedaba siempre imper-

fecto y empleaba mucho tiempo, y por lo tanto lo hacian con los piés y las manos los trabajadores.

Las lluvias y el sol, que al principio estropearon muchos adobes, reduciendo los 17.500 que se hicieron á solos 15.000, ya haciéndolos perder enteramente su forma regular, ya grieteándolos, obligó á construir un gran cobertizo de cestones y faguas viejas, que primero sirvió de tendedero y luego de almacén, hasta su inmediato uso en las obras.—El Teniente de Ingenieros, GABRIEL LOBARINAS.

DOCUMENTO NUMERO 2.

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS POR LOS QUINTOS EN LOS EJERCICIOS GENERALES DE ESCUELA PRACTICA Y SIMULACRO DEL AÑO DE 1852.

Después de la instruccion táctica reducida á la escuela del recluta y compañía, se pasó á la enseñanza de los diversos trabajos de Escuela práctica.

Estos tuvieron lugar bajo el orden siguiente:

- 1.º Corta del ramaje.
- 2.º Confeccion de materiales.
- 3.º Ejecucion de la trinchera simple aplicada á la segunda paralela y ramales de comunicacion de esta á la tercera.
- 4.º Baterías del coronamiento del camino cubierto.

Corta del ramaje.

Esta se hizo en el Serranillo, siendo de las clases siguientes:

Alamo negro.

Alamo blanco.

Mimbres.

Sarga.

Taray.

De estas tres últimas la corta no fué tan abundante como hubiera sido de desear, por haberse hecho ya otra en el mes de setiembre.

El mimbre, por la flexibilidad de sus ramas, es el mas á propósito para la construccion de cestones, reuniendo á esta ventaja la facilidad en su ejecucion. Siguen á este el taray, que se puede emplear en la construccion de zarzos, y el álamo negro que es excelente para cestones. El álamo blanco, por lo largo y derecho de sus ramas, es muy bueno para faginas, mas por lo quebradizo debe emplearse únicamente en esta clase de materiales.

Elegido el sitio del bosque en que se habia de hacer la corta, se dividió la fuerza en secciones de cuatro hombres, empleándose cada uno de la manera siguiente: El número uno de cada seccion cortaba el ramaje; el segundo lo reunia al pié del árbol; el tercero lo conducia á la plazuela inmediata, donde el cuarto lo preparaba y formaba los haces, sujetándolos con ligaduras. Los números unos fueron elegidos entre los podadores mas diestros y que adelantaban mas en la corta, pues de otra manera se habria retrasado considerablemente. En efecto, las ramas de un árbol necesitan cortarse de cierto modo que no le perjudiquen é impidan á estas el crecer; subiéndose á ellos los que no saben podar lo acribillan á golpes y desgarran las ramas en vez de cortarlas, dejando siempre de ellas un trozo de pié y medio de longitud y cuyo extremo no han cuidado de dejarlo cortado á visel, lo cual es perjudicialísimo, sin contar la pérdida de tiempo ocasionada por lo mucho que tardan en cada uno. Los mismos podadores necesitan cierta práctica, pues al principio, lejos de elegir los árboles de ramas mas largas, rectas y flexibles, toman indistintamente y hechan todas abajo, lo que retrasa el trabajo y ocasiona gran desperdicio de ramaje.

Los números cuatro deben tambien ser escogidos, pues se necesita cierta práctica al cortar las ramas para formar los ha-

ces de no desperdiciarlas, aprovechando la mayor cantidad posible de ellas. Además, tienen que hacerlos del suficiente peso y dimensiones para el transporte y ser las ligaduras bastante resistentes para que estos no se deshagan.

Preparadas, pues, las secciones de este modo y elegidos los árboles, se dió principio á la corta, que fué hecha con marrazos. Se procuró que las plazuelas donde formaban los hacés estuviesen próximas al sitio del trabajo para que el camino corrido por los acarreadores del ramaje fuese el mas corto posible. Asimismo el sitio elegido en estas por los encargados de prepararlo, fué lo mas próximo que pudo hallarse al camino donde se cargaba en los carros. Se nombraron además varias secciones para cortar ramas de parra que sirvieron de ligaduras: pasemos ahora al materialismo de la corta.

La mejor manera de hacer esta consiste en cortar la rama inmediata al árbol dando con el marrazo un golpe oblicuamente de arriba abajo, y otro en sentido opuesto, ayudándola después á caer con la mano, procurando que la parte de rama que queda en la cepa sea cortada á bisel y se presente en punta para dejar correr las aguas pluviales. Los marrazos para conseguir esto han de estar muy afilados, y los golpes con ellos han de ser los menos posibles, pues de otro modo, como no se les puede segundar con tal acierto que todos vayan á parar al mismo punto, queda el resto de rama unido al árbol llena de grietas, por las que filtrando las aguas pluviales la pudren é impiden que crezca.

Con respecto al tiempo empleado en cortar, debiendo ser este dado por numerosas experiencias hechas cada año, no poseyendo el Cuerpo plantaciones propias, á propósito donde hacerlas y siendo este el segundo en que dicha operacion ha corrido por su cuenta, no ha sido posible calcularlo. Las razones que nos han impedido son: 1.º Los árboles cuyo ramaje debia ser cortado, no estaban todos en el mismo paraje, dispersos por todo el bosque, tenían que correrse lar-

gas distancias para encontrarlos. 2.ª Una vez hallados tenian que elegirse aquellos cuyas ramas reuniesen las condiciones pedidas en un principio y en todos habia grande escasez de estas. 3.ª Segun la calidad del suelo, naturaleza y edad del árbol, variaba el tiempo tardado en cortarlo, de tal modo, que no podria formarse un cálculo aproximado.

En plantaciones hechas á propósito, estando reunidos los árboles de una misma clase y edad, podria calcularse este midiendo una cierta estension de terreno, poniendo segun el número de los que hubiese en él las correspondientes secciones, y viendo el tiempo que se gastaba en cortarlo, repetir con el mismo número de hombres, superficie de terreno y otra clase de árbol, igual operacion, vendriamos, finalmente, á deducir para cada especie el tiempo empleado en la corta.

Las horas invertidas en el trabajo fueron cuatro, cortándose en ellas de 140 á 160 haces, que formaban un total de cuatro carros, cargándose de 35 á 40 en cada uno.

Los haces constaban de 20 á 40 ramas segun la clase de ellas, el peso medio de 30 á 40 libras, determinado así con el objeto de hacer mas fácil su conduccion al punto de carga; su circunferencia de dos y medio piés á tres.

El transporte se verificó en carros del pais de dos mulas, lo que unido á la gran distancia del tránsito impidió el cargarlos con 50 ó 60 haces que hubieran podido llevar, reduciéndose tan solo á 35 unos y 40 otros. Todos iban provistos de la cargadera, que es una cuerda de cáñamo de cerca de una pulgada de grueso destinada á liar la carga, impidiendo de este modo caigan los haces de la parte superior. El número total de estos fué de 4.120.

Confeccion de materiales.

Se han construido faginas ordinarias, de coronamiento y de trazar, como asimismo salchichones, fajos de zapa, ces-

tones ordinarios y á la Pasley. El ser este trabajo de enseñanza elemental, ha impedido el hacer observaciones acerca del tiempo tardado en la confeccion de cada uno de ellos respecto al que fija nuestro *Manual*.

Ejecucion de la trinchera simple.

La enseñanza de ella tuvo aplicacion á la segunda paralela y ramales de comunicacion de esta á la tercera. No habiéndose podido proveer á cada trabajador de su correspondiente pala y zapapico, por no ser suficientes al número de hombres, fué necesario darlos alternadamente y que cada dos trabajasen en un tajo, paleando uno la tierra que el otro escavaba, y cambiando de útiles á medida que se iban cansando; para conseguir esto se ensancharon los tajos haciéndolos de ocho piés y cuatro pulgadas. Las razones espuestas en la confeccion de materiales acerca de la velocidad del trabajo, son las mismas que han impedido el hacerlas respecto de esta clase de zapa.

Baterias del coronamiento del camino cubierto.

Despues de coronado este á la zapa llena por la tropa veterana, fué entregado á los quintos, los que lo ensancharon, construyendo en él dos cañoneras destinadas á batir cada una la casamata correspondiente de los flancos de la obra; las caras de ellas fueron de cestones y las esplanadas á la Pasley. El tiempo tardado en su construccion fué seis horas.—El Capitan del Cuerpo, BERNARDO PATERNÓ.

DOCUMENTO NUMERO 3.

DESCRIPCION DE LA CABEZA DE PUENTE CONSTRUIDA POR EL REGIMIENTO DE INGENIEROS EN EL AÑO 1852 SOBRE LA ORILLA DERECHA DEL RIO HENARES, EN LA PROXIMIDAD DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA, CON OBJETO DE INSTRUIR A LA TROPA Y DE FUNDAR EN SU ATAQUE Y DEFENSA LAS OPERACIONES DEL SIMULACRO CON QUE TERMINARON LOS EJERCICIOS GENERALES DE LA ESCUELA PRACTICA DEL CUERPO EN EL REFERIDO AÑO.

Proyectada esta obra por el Brigadier primer gefe del Regimiento, D. José Herrera García, con el doble fin de ejercitar á la tropa de su mando en la generalidad de los trabajos especiales del instituto del zapador, y demostrar prácticamente, por medio de las operaciones de su ataque y defensa, las ventajas de los nuevos principios de fortificacion en que ha fundado el tercer sistema de plazas de su invencion; se propuso dar cabida en la realizacion de aquel proyecto á todos los trabajos del instituto, y que la obra apareciese organizada tambien con arreglo á los mencionados principios en la parte que pueden tener ventajosa aplicacion á las fortificaciones de campaña. Bajo estos conceptos, la cabeza de puente de que se trata, está constituida por un simple glasis *A A A* (fig. 1.^o), cuya cresta superior ó línea de fuegos *a b c d e f g* de forma mistilínea, se eleva nueve piés sobre el plano del terreno natural, y descendiendo su superficie con la inclinacion de un octavo, termina su pié ó cola *a' b' c' d' e'* á 40 varas de distancia de la cresta, y á 6 piés debajo de aquel plano, produciendo un corte de igual altura delante del glasis, el cual se aumenta en 3 piés mas por medio de otro glasis exterior *C C C*, que se eleva sobre su cabeza, presentando así una contraescarpa de 9 piés, cuando menos, de altura. El glasis *A A A*, está cortado por un foso *B B B*, de 9 á 10 varas de latitud en las partes mas estrechas, y de 6 á 7 piés de profundidad en es-

tas mismas partes debajo del plano de situacion á fin de conseguir para la contraescarpa una altura uniforme de 10 á 11 piés en todo su desarrollo.

La escarpa tiene la forma $h' y' z' l' m n$ equivalente á la de los redientes con fiancos. Debajo de los de la nueva obra aparecen establecidas dos galerías de madera aspilleras o, o , para fusilería, cuyos fuegos barren el fondo del foso de las caras del ángulo saliente. En las estremidades de los frentes, hacia la gola, se encuentran dos grandes rampas $R R$, que bajando desde el interior al pié del glasis principal, facilitan las comunicaciones recíprocas entre todas las partes de la obra. Estas rampas se encuentran aisladas y defendidas por palenques aspillados que las guarnecen, y por dos pequeñas galerías de madera $p p$, situadas en el espesor de los perfiles estremos del parapeto, segun se representan en la figura 1.ª En los ángulos mistilíneos $e c$, del parapeto están embebidos dos pequeños repuestos de municiones $x x$, contruidos de cestones, faginas y zarzos. El talud interior del parapeto se revistió con adobes en las partes curvas; y en las partes rectas por tramos de cestones, faginas y zarzos. Dos rampas, $D D$, abiertas en la contraescarpa del antefoso, en direccion de las anteriores $R R$, proporcionan las comunicaciones con la campaña. El paso de aquellas rampas se encuentra interrumpido por un pequeño foso abierto en su pié, salvándose este por medio de un puente de roldanas que con el auxilio de cuerdas y poleas se manobra fácilmente desde el glasis interior, haciéndolo pasar sobre dos correderas apoyadas en las cabezas de la escarpa y de la contraescarpa. Ultimamente, en el interior de la obra se estableció un espaldon en direccion de la capital, á fin de cubrir la pequeña cortina del frente de la izquierda de la vista de una altura que se encuentra delante del de la derecha.

En la traza de esta obra se procedió del modo siguiente:

Despues de trazada la capital $u z'$ se tomó sobre ella un punto u á la distancia conveniente de la orilla del río, por el

cual se tiró la perpendicular tt , que determinó la gola de la obra. Desde aquel mismo punto se tomó tambien sobre la capital una distancia $u u'$ de 30 varas; y se trazó desde el punto u' con un radio de 15 varas el arco cde ; cortando á la capital en el punto d , desde el cual se tomó sobre ella misma la magnitud $d z$ de 10 varas, y se tiraron por el punto z las rectas zt , zt , tangentes á el arco cde , terminándolas en los puntos tt , de sus comunes intersecciones con la línea de la gola anteriormente trazada: desde los puntos tt , se describieron tambien con un radio de 15 varas, los arcos ab , fg , terminándolos por una parte en sus comunes intersecciones bf , con las rectas tz' , y por la otra á 12 varas de distancia de la orilla del río. Las estremidades ce , del arco cde se determinaron por medio de las comunes intersecciones del arco cde con las rectas $u'p$, $u'p$, que se tiraron por su centro u' tangentes á los arcos ab , fg ; y uniendo despues respectivamente estos puntos por medio de las rectas bc , ef , se obtuvieron las trazas $abcdefg$ de la línea de fuego ó cresta interior del glasis parapeto.

Las trazas $h'y'7z'v'mn$ de la cabeza de la escarpa del foso principal BBB , se obtuvieron trazando los arcos 345 , 67 , concéntricos á los anteriores con un radio de 18 varas, tirando despues desde los centros tt , las rectas tz' , tz' tangentes á los arcos 345 , y las $y'7$, $v'm$, $h'y'$, $m n$, tangentes á los arcos 67 , las dos primeras perpendiculares á las rectas tz' y las otras dos paralelas á las mismas; se tiraron tambien por los centros tt , de los arcos ab , fg , las rectas te' , te' , en direccion de la orilla del río y sus paralelas ag , gg , pasando por las estremidades ag , de aquellos arcos; resultando determinadas por las comunes intersecciones h' , y' , 7 , z' , v' , m , n , respectivas de todas estas líneas las trazas de la escarpa del foso principal de la obra.

Las correspondientes á la cabeza $hyjkl$ de la contracarpa se determinaron trazando desde los vértices h' , z' , n , de

los ángulos salientes de la escarpa arcos de círculos $j'j$, con un radio de 9 varas, á los cuales se tiraron las tangentes yj' , yh , jk , kl , paralelamente á las trazas $7z'$, $h'y'$, $z'l$, mn de las caras de la obra.

Las trazas de los perfiles de la gola quedaron determinados por las rectas aa , gg , anteriormente trazadas.

A las rampas $R'R$, se dieron 6 varas de latitud.

Las trazas $a'x b' c' d' r$ del pié del glasis principal $A'A$, se determinaron por arcos de círculos $a'x b'$, $b' c' d'$, $d' r$, de 55 varas de radio, concéntricos á los de la línea de fuegos de las partes circulares de la obra. Unidos despues estos arcos de dos en dos por las tangentes $x8$, 910 , se obtuvieron las trazas $c'x8 c'910 e'$ de la contraescarpa del antefoso sobre el terreno natural. Las de la cabeza del glasis exterior, juntamente las de su cola, se construyeron paralelamente á la última bajo las distancias correspondientes.

DOCUMENTO NUMERO 4.

TRAZADO DE LA CABEZA DE PUENTE.

El trazado de la cabeza de puente se dividió en dos partes.

1.º Trazado preparatorio.

2.º Trazado definitivo.

Antes del trazado se hizo un plano director acotado de la obra para que pudiera formarse idea aproximada de los relieves suponiéndola en terreno horizontal, así como de las proyecciones de las diferentes líneas curvas, que debían resultar de las intersecciones de los planos de escarpa y contraescarpa con los parapetos y glasises cónico-planos que la constituyen.

Trazado preparatorio.

Con piquetes y regatas en el terreno, se marcaron las pro-

yecciones de la línea de fuegos, de la línea exterior del parapeto y cresta del glasis interior suponiéndolas rectas del pié del primer glasis, de la cresta del glasis exterior, así como el pié de este último. Siguiendo el sistema indicado por el autor.

Trazado definitivo.

Se construyeron 23 perfiles normales á los redondeos, colocando uno en capital, y los otros distribuidos igualmente por ambos lados situando otros dos perpendicularmente á la mitad de las cortinas. En los primeros se procuró hubiera uno perpendicular á cada una de las cuatro caras que presenta el trazado exterior del parapeto.

Se empezó por clavar 25 estacones de 11 piés de altura en los puntos convenientes, y se determinó el relieve de manera que el plano de desenfila de la obra pasára 9 piés por encima de las alturas que la rodean, con lo cual quedó desenfilaado todo el espacio exterior; y solo fué necesario un través para cubrir por la espalda los hombres colocados sobre las banquetas del lado izquierdo, que quedaban vistos desde las alturas del lado derecho, mas próximas y dominantes. El relieve resultó, tanto por esta condicion como por las ondulaciones del terreno, variable entre 8 y 11 piés; inmediatamente se trazaron las banquetas y sus declivios quedando concluido el trabajo por la parte interior.

Para el trazado material de los perfiles se abrieron 23 pozos de 6 piés de profundidad en los puntos convenientes de la proyeccion del pié del glasis interior, con lo cual quedó marcada esta línea por puntos en su verdadera situacion. Clavados unos piquetes en el fondo se ató una cuerda de trazar; cuyo extremo se llevó al estacon correspondiente de la línea de fuegos, y practicando zanjás en rampa, hasta que esta cuerda quedó tendida, se tuvieron determinadas materialmente 21 generatrices de los conos, y las líneas de máxima pendiente de

los planos que forman los parapetos y glasis interiores de la obra, pudiéndose marcar igualmente sobre el terreno la línea mista irregular que forman sus intersecciones con él. Despues se marcó con piquetes de 3 piés de altura la cresta del glasis exterior, y por un sistema análogo se determinó la interseccion con el terreno de su talud interior, y diferentes generatrices de los planos y conos que lo forman.

Restaba ya solo marcar por puntos la línea exterior de los parapetos de las caras y flancos, la línea de la cresta del glasis interior, las trazas en el terreno de los planos de escarpa y contraescarpa, y las proyecciones en el mismo de las líneas del fondo del foso; por último, las rampas de bajada á fosos y glasis y de salida al exterior, las casamatas y los repuestos.

Para las crestas de escarpa y contraescarpa, se partió de los perfiles rectos de las caras, y como se tenian marcadas en el terreno las proyecciones de las tangentes de las curvas hiperbólicas que las terminan, se clavó un estacon en el punto conveniente haciendo enrasar su cabeza con la cuerda correspondiente del perfil que determinaba la generatriz del cono, cuya cabeza determinó el punto mas alto de la curva.

Hecho esto se tendió una cuerda con la inclinacion de $\frac{1}{2}$ marcando el punto de su encuentro con el terreno; esta cuerda era, pues, la línea dependiente del plano correspondiente de escarpa ó contraescarpa, y para marcar su traza en el terreno se tiró una línea paralela á la tangente ya citada, siendo el terreno como era sensiblemente horizontal. Fijos ya los planos de escarpa y contraescarpa, por su traza y su línea de máxima pendiente, fué muy fácil completar los demás perfiles, trazando con listones las intersecciones de sus planos verticales con aquellos; dándonos la altura en cada punto la interseccion del liston con la generatriz correspondiente.

Para el trazado de las líneas del fondo del foso se dió en los extremos de los flancos y en los salientes la profundidad de 9 piés, á partir de la cresta de la escarpa; teniendo en cuen-

ta el talud de esta y el de la contraescarpa, y se unieron por regatas los dos puntos determinados de esta manera en cada línea: resultando los fosos en pendiente hácia los salientes, y estrechando en esta direccion, lo cual no podia menos de suceder, atendido á que las crestas de la escarpa y contraescarpa son cóncavas hácia el foso, y vienen á encontrar al terreno natural en frente de los salientes.

Hecho esto se trazaron las rampas de bajada á los fosos y glasis, paralelas al rio, y con arreglo á la profundidad que á unos y otros resultaba, y por último, se trazaron las de salida con las condiciones y dimensiones que prescribe el autor en su *Memoria*.

Terminado el trazado general se procedió al de los repuestos, casamatas y muros de cierre de las rampas, y se determinó la direccion y altura del través por los métodos ordinarios, resultando ser su longitud de 100 piés y la altura variable entre 11 y 12 $\frac{1}{2}$.

Posteriormente se trazaron tres barbetas, una en el saliente y dos en los flancos, dándoles la altura y dimensiones necesarias para colocar las esplanadas giratorias de plaza que se usaron, siendo aquella tal que su piso quedó 6 piés mas bajo que la cresta del parapeto, por exigirlo las dimensiones de los aparatos.

El Teniente coronel, Capitan de Ingenieros, JOSÉ MARIA APARICI.

DOCUMENTO NUMERO 5.

HORNOS Y COCINAS DE CAMPAÑA.

Hornos debajo de tierra.

Se han hecho dos, uno para 120 raciones y otro para 160. El primero con tres hombres en tres horas y media y el segundo con la misma gente en cuatro.

Estos hornos son de una construccion pronta, fácil y segura. El suelo se preparó con aceite, y despues del caldeo, que duró cinco horas, se obtuvo una costra dura y lisa como un embaldosado.

No entramos en los detalles de su construccion, pues tanto este horno, como los que se han hecho en esta Escuela práctica, están esplicados en la *Memoria* del Capitan O-Ryan.

Hornos de ramaje y barro.

Se hizo de la capacidad de 160 raciones, en diez horas con ocho hombres. Tienen una gran fuerza, resisten fuertes caldas, pero su construccion es muy lenta si el tiempo en que se hacen es húmedo; pues las capas de barro, aunque se den muy delgadas, tardan mucho en secarse.

En vez de nivelar con polvo de ladrillo la última capa interior, se incrustaron pequeños trozos de teja y dió buen resultado.

Hornos de tomiza.

Este horno, de construccion análoga al anterior, es menos sólido, resiste menos caldas y con la misma gente se tardó mas tiempo. Su capacidad era de 120 raciones.

Hornos de troncos delgados.

Su capacidad de 100 raciones; con veinte y cinco hombres se hizo en seis horas.

Como los troncos usados generalmente á pesar de la tomiza y las capas de barro de que se revisten son torcidos y no se adosan bien, se hace preciso llenar los claros con barro y trozos de teja ó ladrillo. El suelo de estos se afirmó con trozos de teja metidos á mazo.

Cocinas de adobes.

Se ha hecho una de tierra y adobes para cuatro hornillas. Estas estaban en cruz y en el centro la chimenea. Al derredor habia una zanja circular y cuatro rampas para el servicio.

Las hornillas estaban resguardadas por una cubierta de paja. En buen terreno pueden tener aplicacion, pues con once hombres se ha hecho en siete horas.

Cocinas austriacas.

Las cocinas de campaña usadas en Austria, cuya descripcion ha remitido el Capitan O-Ryan, consisten: En una cámara ú hogar para el combustible con huecos en la parte superior para las ollas, una abertura para introducir la leña, y una chimenea para dar salida al humo.

La cocina se forma de un esqueleto ó armazon de varas con entramado de retorcidos de paja larga y todo cubierto interior y esteriormente de barro amasado con paja cortada.

Cocinas en buen terreno.

Cuando el terreno es bueno puede abrirse en este el hogar y colocar encima un entramado con las aberturas para las ollas y para la chimenea; en este caso hace falta una pequeña rampa de servicio.

Una cocina de esta clase para cuatro ollas se hace con seis hombres en tres horas y cuando es en mal terreno con la misma gente en cinco. Las chimeneas se hicieron de unos cestones pequeños formados de ramas muy delgadas con capas de barro.

Por la solidez que presentan y la rapidez de su ejecucion pueden tener mucha aplicacion.—El Capitan, Teniente de Ingenieros, MARIANO MAGALLON.

DOCUMENTO NUMERO 6.

ESCUELA DE ZAPA.

Materiales de ramaje.

Se han hecho de todas las especies espresadas en nuestro *Manual*, y además algunos cestones por el método del general Pasley, los cuales, teniendo el tejido mas tupido que los ordinarios, deben tener entre estos ventajas, al emplearlos en la zapa llena, proporcionando al primer zapador un abrigo mas sólido.

En la Escuela de este año se han empleado cuatro cestones de cabeza de zapa, tres ordinarios y uno á la Pasley.

El tiempo que se invierte en construir este ceston es próximamente el triple que el que se emplea en un ceston comun y es mas fácil de manejar; pero aunque no se han hecho esperiencias acerca de su resistencia, es probable que esta sea menor que la de un ceston comun.

Trinchera simple.

Una muestra ejecutada como previene el *Manual*.

Despues de colocadas las faginas, se colocaron los trabajadores á la distancia de 6 piés.

Zapa volante.

Una muestra, colocándose los trabajadores á la distancia de dos cestones y medio, despues de haber llenado cada uno su ceston correspondiente.

En la ejecucion de esta zapa llevaron los zapadores el ceston sobre el hombro izquierdo, yendo dentro el zapa-

pico y apoyando la pala en el hombro derecho, según lo practicado por el Capitán Unzaga en ejercicios anteriores.

Zapa llena simple.

Dos muestras, siguiendo en todas sus partes á nuestro *Manual*.

Desembocadura.

En una de las zapas llenas simples se ejecutó una desembocadura por el método alemán.

La zapa no estaba ensanchada.

El material que se necesita para la desembocadura es el siguiente:

- 1 ceston relleno.
- 2 viguetas terminadas en chaflán.
- 2 vicheros.
- 2 horquillas de 7 pies.
- 2 cuñas de madera.
- 2 cuerdas.
- 2 piquetes.
- 2 mazos.
- palas y zapapicos.

En el revés de la zapa se abre una rampa de doble base que altura.

Hecho esto el jefe de la zapa manda:

1. *Atencion.*

Se reúnen los ocho hombres que componen la brigada necesaria para la maniobra.

2. *A formar.*

La brigada se coloca en dos filas, en el espacio de la desembocadura, dando la espalda á la cestonada, y numerándose desde el 1 hasta el 8, empezando por el hombre de la izquierda de la segunda fila, continuando por el de la dere-

cha de la primera y concluyendo por el costado izquierdo de la primera fila.

3. *Prepárense á desembocar.*

Los números 5 y 8 toman del revés las viguetas, y alargan los extremos á los 1 y 4.

Los 1 y 8 darán frente á los 4 y 5, las viguetas se colocan paralelas, el extremo inferior descansando en el revés, de modo que el ceston relleno sobresalga unos dos piés de cada lado; el extremo superior descansando en el coronamiento.

Los números 2 y 3 clavan en el talud de la berma dos piquetes, á los que atarán las cuerdas, arrollándolas y tirándolas en seguida por encima del ceston relleno, cogiéndolas los 6 y 7 que se habrán colocado detrás de él.

Después de colocadas las viguetas, los 1 y 4 toman cada uno una horquilla, enganchándolas en el ceston; los 5 y 8 toman las cuñas, y se colocan agachados al lado de la estremidad inferior de las viguetas.

5. *Adelante.*

Los números 6 y 7 empujan el ceston, los 1 y 4 lo atraen en las horquillas; se sigue el movimiento hasta que el ceston descansa enteramente sobre las viguetas, en cuyo caso se dá la voz de

6. *Bien.*

Los números 6 y 7 arrojan las cuerdas por debajo del ceston (sin abandonarlo), los 2 y 3 las recojen; los 1 y 4 suben por la rampa, entregan las horquillas á los 6 y 7, y tomando su bichero cada uno, lo enganchan al ceston.

Los 5 y 8 colocan las cuñas debajo del ceston, para seguir el movimiento de este.

7. *A delante.*

Los 6 y 7 con las horquillas, y los 1 y 4 con los bicheros empujan el ceston, los 2 y 3 ayudan tirando de las cuerdas; 5 y 8 siguen con las cuñas el movimiento ascendente del ceston, y así que este está muy cerca de la cestonada se dá la voz de

8. *Bien.*

Los 1 y 4 aguantan el ceston con los bicheros; los 5 y 8 dejan las cuñas, y cogen cada uno el extremo inferior de una vigueta, pero sin levantarla; los 6 y 7 dejan las horquillas en el revés y pasan á ayudar á los 2 y 5.

9. *A las viguetas.*

1 y 4 empujan con los bicheros; 5 y 8 levantan las viguetas; 2, 5, 6 y 7 se colocan en medio de la rampa, dán frente á la cestonada y aflojan un poco las cuerdas á fin de que el ceston rebase el coronamiento.

10. *Firme.*

2, 5, 6 y 7 detienen el ceston tirando de las cuerdas; 1 y 4, dejando los bicheros en el revés, pasan á ayudar á los 5 y 8 á colocar las viguetas tambien en el revés; 1, 4, 5 y 8 pasan con zapapicos y palas á situarse enfrente de los cuatro cestones de la desembocadura.

11. *A desembocar.*

Se derrivan tres cestones con los zapapicos; se vá socavando las tierras que hay debajo del ceston relleno, aflojando las cuerdas para que el ceston se aleje poco á poco; despues se colocan dos cestones en la nueva direccion.

Zapa llena del coronel Boutault.

Una muestra por el método del autor.

Caballeros de trinchera.

Se construyeron dos; uno por el primer método del *Manual*, y otro de la manera indicada por el Capitan Guerin.

Con este caballero de trinchera se obtiene una economía palpable de tiempo y tierras.==El Comandante, Capitan de Ingenieros, JUAN TELLO.

DOCUMENTO NUMERO 7.

TRABAJOS DE MINAS.

Estos trabajos consistieron: 1.º En la construccion de toda especie de pozos, galerías y ramales usados hasta ahora en España y de los cambios de direccion mas notables. 2.º En la de fogatas de varias especies. 3.º En algunos ensayos sobre minas artesianas.

Pozos, galerías y ramales. (Figs. 1, 2 y 3.)

Una galería de primera clase, penetrando en un talud, y cambiándose sucesivamente en de segunda y tercera clase, en ramal de primera y segunda y últimamente en ramal á la holandesa, forma la direccion principal *A B* de los trabajos. En el punto *O*, último intervalo de galería de segunda clase, hay un cambio de direccion en ángulo recto á la derecha, y dos oblicuos á la izquierda, haciendo uso de bastidores rectos, y considerando la meseta *P* de estos dos últimos cambios como un intervalo de galería, parte de él otra nueva en direccion oblicua, haciendo uso para el cambio de bastidor oblicuo. La parte situada á la derecha de la meseta *O* se compone de dos intervalos de galería de tercera clase, de seccion trapezial, un pozo ordinario, y galería de seccion trapezial de tercera clase y ramal de primera y segunda en el mismo número de intervalos y de la misma longitud que los rectangulares de iguales clases comprendidos desde el punto *M* hasta el *N*.

Al estremo del ramal trapezial de segunda clase se construyó un trozo de ramal á la holandesa, en pendiente hácia arriba; otro trozo horizontal en el punto *R*, y finalmente, en el *H* un pozo á la Boule. La construccion de este pozo, el ordinario y la entrada en talud, se empezaron simultáneamente,

partiendo de la última al encuentro de los dos primeros, y de estos al extremo de los trabajos.

A los marcos trapeziales se dió una base inferior igual al ancho de los rectangulares de su misma especie, y una superior de 1 pié, 10 pulgadas, suficiente en esta parte para que los minadores puedan moverse y trabajar; su altura se determinó por la condicion de que tuvieran áreas iguales á la de los rectangulares. De este modo, y siendo iguales en número y longitud los intervalos de una y otra clase comprendidos en las porciones *MN* y *QL*, los volúmenes de estas dos escavaciones eran iguales é igual el número de marcos que habia que colocar en ambas; por consiguiente podian compararse los tiempos empleados en uno y otro trabajo, y deducir de esta comparacion la clase de marcos que respecto á la velocidad conviene emplear. Esta ventaja ha estado por los marcos trapeziales, si bien la corta estension de los trabajos no ha permitido fijar con exactitud la relacion en que se hallan sus velocidades en uno y otro caso, y nos ha afirmado en la opinion que emitimos en el parte de la Escuela práctica del año anterior: Que los bastidores trapeziales tienen, además de la ventaja en la velocidad de ejecucion, la de mayor desahogo y comodidad para los minadores, circunstancias que les hacen preferibles á los rectangulares, escepto en el caso de trabajar en terrenos de muy poca cohesion, donde seria necesario multiplicar considerablemente el número de bastidores.

Fogatas.

Se construyeron en el terreno destinado á los trabajos de escuela 10 fogatas pedreras y cinco destinadas á lanzar barriles fulminantes.

De las primeras habia dos cónicas, destinada la una á lanzar 158 piés cúbicos de piedras y cargada con 54 libras de pólvora, y la otra con carga de 21 libras de pólvora, que debía

proyectar 46 piés cúbicos de piedras; tres de caras planas en desmonte, la primera de igual carga de pólvora y piedras que la mayor, y las otras dos de iguales cargas que la menor de las cónicas; dos de caras planas en terraplen con cargas de 54 libras de pólvora y 138 piés cúbicos de piedras, y revestidas una de faginas y otra de cestones; una rasa con cargas de 54 libras de pólvora y 95 piés cúbicos de piedras; otra de la misma especie con carga de $23\frac{1}{2}$ libras de pólvora y 95 piés cúbicos de piedra; y finalmente, una de fuegos rasantes, cargada con 45 libras de pólvora, y dispuesta para arrojar 150 piés cúbicos de piedras; para construir esta última se cortó en un escarpado un plano con el talud de $\frac{1}{2}$, que se supuso era contraescarpa de un foso; en este talud se hizo la escavacion para la fogata, cuyo eje formaba con él un ángulo de 38° , construyendo del lado del ángulo obtuso un macizo de tierra revestido de adobes; para evitar que las piedras se dirigiesen á dicho lado.

De estas fogatas se cargaron con cartuchos, empujándolos con un atacador, la de caras planas en terraplen revestida de faginas, y una de las menores en desmonte.

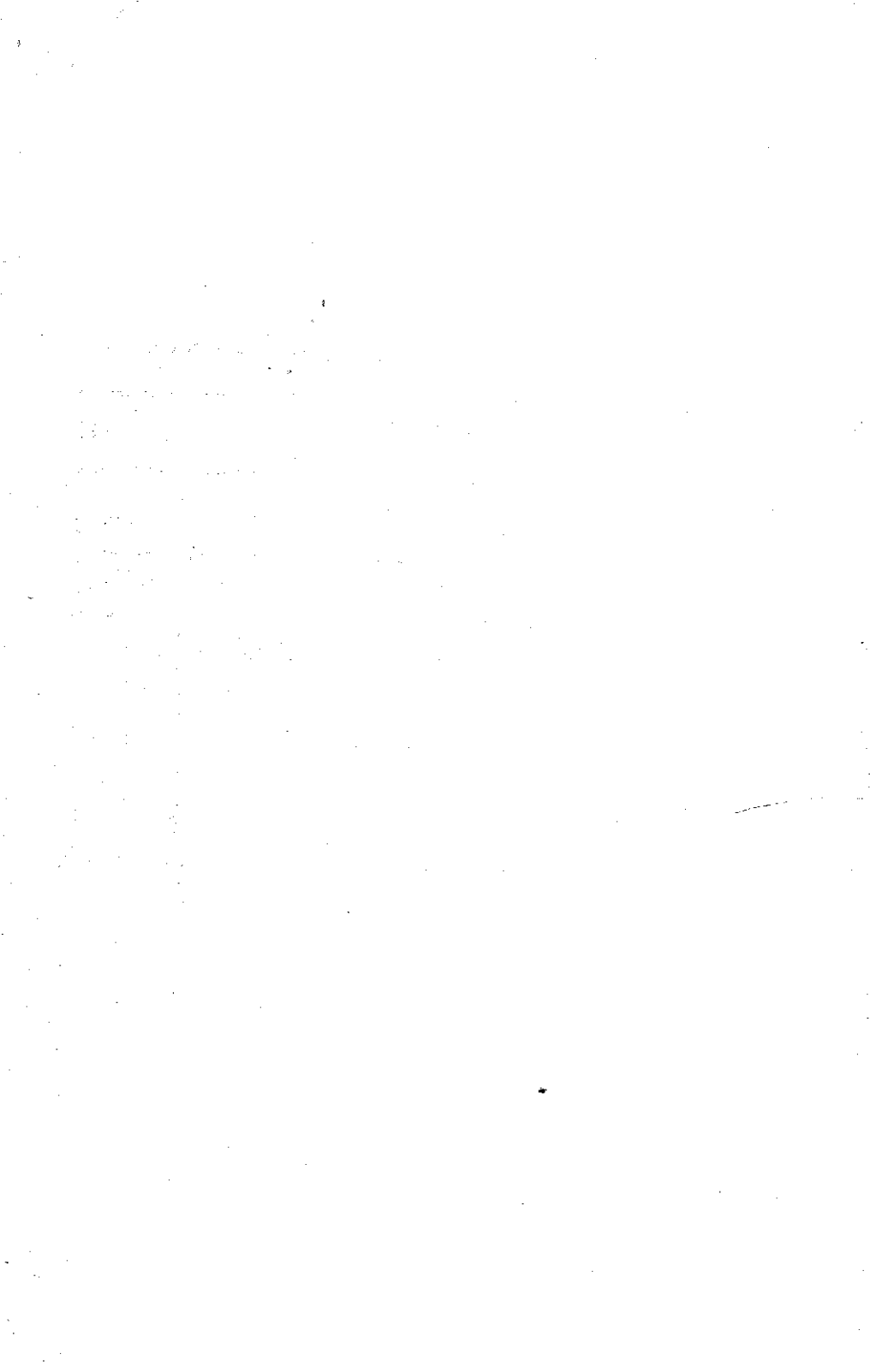
Para determinar las cargas se usaron las fórmulas ya empleadas el año anterior. $P=1+10 V$. para las rasantes y $P=1+6,66 V$. para todas las demás. En ellas representa P la carga de pólvora en kilogramos, y V el volumen de piedras en metros cúbicos.

Su efecto fué cubrir de piedras el terreno situado delante hasta 500 varas, estando la mayor parte desde unas 350 varas hasta las 500, y habiendo llegado algunas hasta 700 varas. Estos resultados satisfactorios prueban la exactitud de las citadas fórmulas.

La tabla adjunta indica los resultados obtenidos con las minas de proyeccion. Los barriles se cargaron en todas ellas con una mezcla de arena y aserrín, de peso específico igual al de la pólvora, y se determinaron sus cargas segun el alcance

TABLA de las experiencias hechas sobre las minas de proyeccion en la Escuela práctica de Guadalajara, en 1852.

EXPERIENCIAS.	DIMENSIONES DE LOS BARRILES.				Cantidad de pólvora que pueden contener.	PESO DE LOS BARRILES.				TABLERO CUADRADO.				PESO		CARGA		ALCANCE.	OBSERVACIONES.
	Longitud.		Diámetro de sus bases.			Vacíos.		Llenos.		Lado.		Peso.		total de la masa proyectada.	del hornillo proyectante.				
	Piés.	Pulg.	Piés.	Pulg.		Arbs.	Arbs.	Libs.	Arbs.	Libs.	Piés.	Pulg.	Arbs.			Libs.			
																	Arbs.		
1. ^a	2	3	2	»	4	19	»	23	»	2	5	2	12,5	25	12,5	1	15	1750	En todas estas experiencias fué insignificante el desvío, lo que se atribuyó á las muchas precauciones que se tomaron para concentrar bien los barriles. No habia espacio vacío entre la carga y el tablero.
2. ^a	2	3	2	»	4	19	»	23	»	2	5	2	12,5	25	12,5	2	»	2185	
3. ^a	2	3	2	»	4	19	»	23	»	2	5	2	12,5	25	12,5	1	15	1502	
4. ^a	1	9	1	8	2	7	17	9	17	1	10	1	8	11	»	»	20	1575	
5. ^a	1	9	1	8	2	7	17	9	17	1	10	1	8	11	»	»	15	1340	



que se quería obtener, pues la fórmula $c = \frac{m}{h} (1 - \frac{m}{20,000})$ en que c representa la carga del hornillo en kilogramos, m el peso del proyectil incluso el tablero, y h un coeficiente variable para cada alcance, y que en el caso presente fué de 14, 40 y 12.

También se construyeron en el glasis de la cara izquierda de la cabeza de puente cinco fogatas terreras, á que se dió fuego en el momento exigido por las operaciones de ataque y defensa de dicha obra, en el simulacro con que terminó la Escuela práctica.

Medios de dar fuego.

Se han empleado este año, además de la electricidad y las salchichas de combustion instantánea y lenta ya usadas el año anterior, los estopines de fricción.

Nada diremos de los primeros medios, muy conocidos y de cuyos resultados dimos noticia en el parte de la Escuela práctica anterior.

El último, tomado de una memoria escrita por el Teniente coronel, Capitan de Ingenieros, D. Tomás O-Ryan, puede aplicarse á los hornillos que se cargnen antes ó despues de hecho el atraque.

Para usarlos en este último caso, se abre en la pieza de cabeza de atraque (fig. 4) una caja de poca mayor profundidad que la longitud del estopin; este se introduce en un taladro abierto en la pieza de madera $a b$ que entra en esta caja perpendicularmente á su longitud por unas ranuras hechas en sus costados; en la tapa de la caja hay otro taladro que se corresponde con este, para que el ojo del estopin quede fuera de ella; á este ojo se engancha, por medio del corchete c , que debe ser de alambre de cobre bastante fuerte, una cuerda de longitud poco mayor que la del atraque; esta cuerda pasa

por las gargantas de unos carretes colocados en ranuras hechas abiertas en todas las piezas de atraque ; la union de estas piezas entre sí se hace por medio de la ensambladura representada en las *figs.* 4 y 5.

Colocadas las piezas de atraque en la canal, y dispuestos el estopin y la cuerda como se ha dicho, se une esta á otra de la longitud necesaria para la seguridad del que dá fuego, y tirando de ella se inflama el estopin y comunica el fuego á la pólvora de la caja de cebo, que á su vez lo hace con la de la carga. Para mayor seguridad de la operacion pueden colocarse en la pieza dos estopines ; en este caso se hacen los carretes con dos gargantas, como se vé en la *fig.* 6, para que por ellas pasen las dos cuerdas.

Varios ensayos se han hecho de este método en la Escuela práctica de este año y uno de ellos en una de las fogatas antes citadas que se cargó por detrás, y siempre ha producido buenos resultados.

Tambien se ha empleado este medio de dar fuego en las cinco fogatas terreras construidas en el glásis de la cabeza de puente, y que habiéndose cargado por delante, no tenían canal para las piezas de atraque. Una canal de las que se usan para colocar la salchicha ordinaria cuando se dá fuego con ella, con carretes de trecho en trecho, servia para dar paso á la cuerda enganchada por el medio descrito antes, al ojo del estopin ; se introducía este en un taladro abierto en una pieza que pasaba por ranuras hechas en los costados de la canal al extremo de ella ; este extremo estaba introducido en la pólvora de la caja, de modo que el estopin comunicaba el fuego directamente, sin necesidad de caja de cebo. La sencillez de este método, el buen resultado que siempre que se ha ensayado ha producido, la ventaja de ser instantánea la explosion y por consiguiente poder hacer que se verifique en un momento preciso, y sobre todo el tenerlo siempre á mano en donde haya artillería, nos parecen ventajas suficientes para ha-

cer que se generalice su uso. El único inconveniente que le hallamos, el peligro de que se inflame por algun descuido en el momento de su colocacion en el hornillo, creemos pueda evitarse tomando algunas sencillas precauciones.

Minas artesianas.

Habiendo ideado el Capitan de Ingenieros francés, M. Tholer, aplicar á las minas militares los procedimientos empleados en la construccion de pozos artesianos, se han hecho varios ensayos de ellos en la Escuela regimental de Arras. Sus resultados han demostrado se debe fijar la atencion de los Ingenieros sobre esta nueva especie de minas, que puede llegar á ser de gran utilidad, tanto en el ataque como en la defensa de las plazas. En el dia se continúan las esperiencias en las demás escuelas regimientales de Francia, y tambien se ha tratado de hacerlas este año en nuestra Escuela práctica de Guadalajara, pero el poco tiempo de que se ha podido disponer y el no tener hierro á propósito para la construccion de los útiles necesarios, solo han permitido hacer ensayos muy en pequeño, que únicamente han servido para confirmar algunos de los resultados obtenidos en Francia.

Antes de pasar á hablar de estos ensayos, daremos una ligera idea de los útiles empleados por M. Tholer en sus esperiencias y de los resultados que ha obtenido.

Para llegar al punto donde debe colocarse la pólvora, emplea M. Tholer una barrena sencilla, de 0^m,21 de diámetro, (fig. 7) barras alargaderas de 0^m,053 de escuadría y 2^m,5 de longitud, que se empalman unas á otras y á la barrena del modo indicado en la fig. 8, y dos manivelas representadas en la fig. 9, que tiene en su centro mortajas bastante grandes para que puedan pasar las ensambladuras de las barras; 1 cuña introducida en dicho taladro sujeta las barras á la manivela. Para dar á estas barras, y por consiguiente al barreno,

la direccion que se desea , se hace en el revés de la trinchera, cuando se empleen estas minas en el ataque, una rampa (*fig. 10*) de inclinacion poco mayor que la que se quierá tenga el barrenado , y en ella se ponen, á distancias próximamente de 2^m, caballetes semejantes á los que se usan para la construccion de las faginas.

Cuando la carga del hornillo es menor de 60 á 80 kilógramos , puede colocarse en el mismo barrenado ; pero cuando es mayor ha probado la experiencia , acorde en este punto con la teoria , que es conveniente abrir una cámara al extremo de dicho barrenado. En las primeras experiencias usó Mr. Tholer con este objeto una barrenada articulada , que no nos detendremos en describir, porque no produciendo los resultados que su autor esperaba, la abandonó reemplazándola por la representada en la *fig. 11*.

Esta barrenada se reduce á dos hojas de sierra compuestas cada una de dos trozos que se unen , pudiendo girar al rededor de las articulaciones *m m*; otra sierra compuesta de otros dos trozos tiene el mismo movimiento que las anteriores, y está colocada en un plano perpendicular al que ellas forman. Esta barrenada se empalma en las barras alargaderas y se introduce en el taladro hasta llegar á su extremo ; una fuerte presion, ejercida en direccion de las barras, tiende á abrir la barrenada , que empleando el movimiento de rotacion por medio de la manivela , irá mordiendo las paredes y proporcionándose sitio para abrirse mas. Tanto esta barrenada como la sencilla hay que sacarla con frecuencia para extraer la tierra. La articulada no trabaja bien al principio y para facilitarle el trabajo hay que introducir la barra dentada articulada (*fig. 12*) , y empezarlo con ella. Por este procedimiento pueden tenerse hornillos hasta de 200 kilógramos. Cuando se necesiten aun cargas mayores puede abrirse una segunda cámara. Para esto despues de abierta la primera se volverá á colocar la barrenada sencilla al extremo de las barras y se prolongará el taladro pri-

nitivo en una longitud de 3 á 4 decímetros ; hecho esto se introducirá de nuevo la barrena articulada que abrirá á continuacion de la primera cámara , una segunda, separada de ella por un filete , tanto menor , cuanto menor sea la cantidad en que se prolongó el taladro. Repitiendo esta operacion podria obtenerse una tercera cámara á continuacion de la segunda.

Abierta la cámara se introduce la carga por medio de bombas de carton ó papel fuerte llenas de pólvora , que ruedan por sí solas cuando el barreno tiene una inclinacion mayor de $\frac{1}{4}$, ó con cartuchos cilindricos de papel fuerte. Tanto estos como las bombas , cuando el taladro es menos inclinado , se empujan con un atacador cilindrico que se une al extremo de las barras ; el primer medio tiene el inconveniente de ser difícil y larga la construccion de las bombas ; con el segundo se pueden introducir de una vez tres cartuchos de 6 kilógramos de pólvora.

Tambien se han propuesto para cargar estas minas, cargadores cilindricos que se abriesen al llegar al punto en que se ensancha el barreno para formar la cámara, pero no habiéndose hallado en su uso ventajas sobre los cartuchos, no nos detendremos en describirlos.

En las primeras experiencias se comunicaba el fuego á la carga por medio de un cohete porta-fuego , y no se atracaba el barreno , lo que creia el autor no disminuiria los efectos del hornillo, atendido el poco diámetro del barreno , pudiendo en todo caso aumentar la carga en una cantidad que calculó en los $\frac{5}{100}$ de la necesaria para producir los efectos deseados en un hornillo comun.

Los resultados obtenidos de este modo comparados con los de hornillos á que se llegaban por los métodos seguidos hasta el dia , fueron ventajosos á estos últimos , lo que hizo pensar en atracar los ramales artesianos. La sustitucion del cohete por una cuerda porta-fuego facilitó este atraque. Un taco de cebo (fig. 15) reducido á 1 un cilindro de madera de 0",48 de diámetro

y 0^m,25 de longitud que tiene en una de sus bases una caja cúbica *P* de 0^m,07 á 0^m,08 de lado que se llena de pólvora y cierra con carton ó papel fuerte, sirve para comunicar el fuego de la cuerda porta-fuego á la carga; con este objeto pasa dicha cuerda por la ranura longitudinal o y penetra en la caja *P*; se conduce este taco hasta la caja empujándole con el atacador, cuidando de no romper ni sacar de su sitio la cuerda porta-fuego.

El atraque se hace por medio de bolas ó cilindros de arcilla de menor diámetro que el barreno, que se ensanchan golpeándoles con el atacador; los tacos deben tener una ranura longitudinal para que se aloge la cuerda porta-fuego.

Los resultados obtenidos por Mr. Tholer con estos útiles y usando los procedimientos indicados, son los siguientes:

Se han hecho algunos ramales de mas de 20^m, en el terreno de Arras, propio para este trabajo, con una velocidad media de 2^m por hora, que es 5½ veces mayor que la del minador que camina en ramal ordinario sin encofrar, y 6 veces la del mismo cuando tiene necesidad de encofrar.

En algunos casos se han obtenido aun mejores resultados, pero era con sondeadores ejercitados y vivamente estimulados, circunstancia que no se presentará siempre.

La velocidad del trabajo de la barrena articulada, depende tambien de muchas circunstancias, que hacen sea distinta en cada caso. Los resultados siguientes darán alguna idea de dicha velocidad.

	Pendiente por metro.	Distancia.	Volúmen de la cámara.	Tiempo.
Con sondeadores poco ejercitados.....	{ 0, 16	14, 40	0, 257	8 ² 45
	{ 0, 16	14, 70	0, 151	5 45
Con buenos sondeado- res	{ 0, 38	11, 70	0, 500	11 25
	{ 0, 25	22,	0, 280	8 30

Los medios de cargar los hornillos artesianos con cartuchos esféricos ó cilíndricos han producido buenos resultados, parti-

cularmente en ramales de alguna pendiente. Los atacadores nos parece no serán tan ventajosos.

Finalmente, el atraque se hace con bastante prontitud, y la cuerda porta-fuego usada por el autor, comunica bastante bien el fuego.

Mr. Tholer, descando probar que su sistema es aplicable tanto al ataque como á la defensa de las fortificaciones, ha hecho ensayos aplicándolo á uno y otro caso; los resultados obtenidos, unas veces favorables al sistema de minas artesianas, y otras al ordinario, no son en suficiente número para probar cual de los dos es mas ventajoso. Las minas artesianas tienen que luchar con la justa oposicion que se halla siempre en admitir ideas no sancionadas por la esperiencia, y por otra parte, sus resultados satisfactorios cuando aun se hallan en la infancia, inclinan á creer sea con el tiempo un poderoso auxiliar para la guerra subterránea, si no llega completamente á sustituir los métodos ordinarios, como su autor pretende.

Tambien se han hecho ensayos, aunque pocos, en malos terrenos. El método empleado por el autor en uno compuesto de pedazos de creta dura, mazclados con pedernal y amontonados sin trabazon alguna, consiste en introducir en el taladro bolas de tierra propia para la fabricacion de ladrillos, que desechas á golpes con el atacador, rellenan los huecos entre las piedras, formando una especie de revestimiento que permite trabajar con el útil representado en la *fig. 14*, sacando los escombros con la barrena ordinaria. Por este ingenioso método se hizo en veinte horas un ramal de 10^m de longitud.

Ensayos hechos de esta clase de minas en Guadalajara.

Habiendo dispuesto el Excmo. Sr. Ingeniero general se hiciesen de esta clase de minas los ensayos posibles en la Escuela práctica de Guadalajara, se procedió á la construccion de los útiles necesarios, á los que debian darse las dimensiones in-

dicadas por su autor en su instruccion provisional. La circunstancia de no haber en los talleres establecidos en Guadalajara, hierro á propósito para la construccion , especialmente de la barrena sencilla, hizo se ejecutasen los ensayos con otra de menor diámetro, que no permitió ensayar la articulada construida para taladros del diámetro indicado por Mr. Tholer, hasta el último día de trabajo.

Tres taladros se hicieron con la barrena citada de 7½ pulgadas de diámetro, en terreno arcilloso, bueno en algunos trozos para esta clase de trabajo, pero demasiado duro en general; dos de ellos, uno de 67 piés y otro de 21, eran horizontales, y el tercero de 40 piés ligeramente inclinado hacia abajo. Se adelantó por término medio 3 piés por hora en estos trabajos, no notándose diferencia sensible entre el ramal inclinado y los horizontales.

Como hemos indicado, se hizo el último día un ensayo con la barrena de mayor diámetro, abriendo con ella un taladro de 11 piés de longitud; en este taladro se introdujo la barrena articulada sencilla, que al cabo de media hora no había hecho sino arañar las paredes del barreno; la doble que se ensayó inmediatamente despues, solo aumentó al cabo de una hora en 1½ pulgadas el diámetro del barreno; debemos advertir que el terreno en que se emplearon las dos barrenas articuladas era el mas duro en que se había trabajado.

Estos resultados, si bien no son favorables á la barrena articulada, tampoco prueban nada en contra, pues fué muy poco tiempo el que se empleó en ensayarlas. Es de sentir que las continuas lluvias de los días inmediatos, y la vuelta de las compañías á Madrid, nos impidiesen repetirlos.

A pesar de que en las memorias que poseemos relativas á las esperiencias hechas sobre esta especie de minas en la Escuela de Arras, aparecen de seccion cuadrada las barras alargaderas, creemos las emplearian circulares, pues de otro modo se destruirian al momento los caballetes colocados para dar-

les una direccion constante y los saltos que dieran al girar en dichos caballetes, harian variar esta direccion.

Las empleadas en Guadalajara eran de seccion circular, excepto en el sitio del empalme que se hizo cuadrado para aumentar su resistencia. En uno de los dos barrenos empleamos los apoyos representados en la *fig. 15*, y los resultados obtenidos fueron los mismos que con los caballetes; sin embargo, creemos que repetida esta comparacion resultaria ventaja en la velocidad empleando los apoyos.

Los cortos ensayos de que acabamos de hacer mencion, y que apenas merecen este nombre, no nos permiten aventurar nuestra opinion sobre el papel que esta nueva especie de minas está llamada á desempeñar en la guerra subterránea. Las noticias que de ella tenemos, debidas á memorias escritas por su inventor, naturalmente apasionado por su sistema, y á las observaciones y apuntes del Teniente coronel Capitan de Ingenieros D. Gregorio Verdú, que se refieren á dichas memorias, solo hablan de alguna de las esperiencias, acaso las mas favorables.

Sin embargo, creemos fuera de duda que las minas artesianas, que tan buenos resultados han producido desde sus primeros ensayos, y por consiguiente sin haber podido sufrir sus útiles las mejoras que dictará en lo sucesivo la esperiencia, merecen fijar la atencion de los Ingenieros.

Creemos por lo tanto conveniente hacer en nuestra Escuela práctica ensayos mas en grande, puesto que en lo sucesivo podremos contar con los medios necesarios para ello.

Estos ensayos deben tener por objeto:

- 1.º Emplear la barrena sencilla en diferentes especies de terrenos, comparando en cada uno la velocidad de su trabajo con la de los ramales ordinarios.
- 2.º Averiguar la influencia que tiene en dicha velocidad la inclinacion del barreno.
- 3.º Abrir cámara con la barrena articulada en distintos ter-

renos y á diferentes distancias , y hacer en ella las mejoras de que sin duda será susceptible.

4.º Ensayar diferentes medios de cargar , y particularmente los usados hasta ahora.

5.º Comparar con los hornillos á que se llega por los métodos comunes , los artesianos , con cámara ó sin ella , atracando ó no atracando el ramal.

6.º Averiguar á qué distancia puede oírse desde el interior de una galería el trabajo del minador artesiano en las distintas operaciones que tiene que hacer para poder dar fuego al hornillo.

Cámara producida por la explosion de una pequeña cantidad de pólvora.

El Teniente de Ingenieros inglés Penrice , con objeto de llegar con mas prontitud al punto en que se desease colocar un hornillo, ideó abrir un taladro hasta dicho punto , con la barrena de humazos á otra cualquiera , y colocar en él una caja que contuviese una pequeña cantidad de pólvora , que por su explosion comprimiase el terreno y formase la cámara que debía contener la carga del hornillo.

Para llenar este objeto, es preciso que el taladro esté perfectamente atracado, sin lo cual gran parte de los gases producidos por la inflamacion de la pólvora, se escaparían por él en vez de emplearse en comprimir el terreno.

En una experiencia hecha en Chatham, en un taladro de 3 4 pulgadas de diámetro, una carga de 1 libra, 9 onzas y 8 adarres de pólvora, formó una cámara elipsoidal cuyo eje mayor era de cerca de 5 piés, y el menor de poco mas de 1 4 piés. La misma experiencia, repetida en Arras en un taladro de 0^m,17 de diámetro, y 4^m de longitud, dió una camara de 1^m de longitud y 0^m,5 de diámetro medio, capaz de contener 195 kilogramos de pólvora.

Dos esperiencias de este medio de abrir cámaras al estremo de un taladro se han hecho este año en Guadalajara. La barrena con que se abrieron los taladros tenia 4 pulgadas de diámetro, y de estos uno era de 53 piés, y otro de 21 de longitud.

El método seguido en la operacion fué el siguiente: Se introdujeron en el taladro cilindros de madera de $3\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro y 6 piés de longitud, unidos unos á otros por medio de cuerdas que pasaban por dos ranuras abiertas longitudinalmente en cada cilindro, en los dos estremos de un diámetro de sus bases; al estremo de estos cilindros estaba sujeta, por las mismas cuerdas, una caja cónica de hoja de lata capaz de contener $1\frac{1}{4}$ libras de pólvora, á que se daba fuego por medio de la salchicha de estopin, que introduciéndose por un estremo de la caja pasaba por ranuras abiertas en los cilindros de atraque, y salia fuera del taladro; el último de estos cilindros, de 2 piés de longitud, tenia el mismo diámetro que el taladro, y estaba formado de tres cuñas (*fig. 16*) que, oprimiendo las paredes en el momento de la esplosion, impedían que se saliese el atraque.

El resultado de estas esperiencias fué: en la primera, abrir una cámara de la forma representada en la *fig. 17*, en que su mayor longitud era de 3 piés, y su mayor anchura de 1 pié, 2 pulgadas, capaz por consiguiente de contener 490 libras de pólvora, y en la segunda abrir otra cámara cuya forma no se trató de ver, pero en que se introdujeron por medio de un atacador 50 bombas de papel de 3 pulgadas de diámetro, llenas de pólvora, formando entre todas una carga de 17 libras.

Estos resultados nos prueban al mismo tiempo la exactitud de este ingenioso medio de abrir cámaras, y la gran perfeccion de la salchicha de estopin, que no solo comunicó bien el fuego, sino que no se rompió ni alteró en lo mas mínimo, á pesar del gran rozamiento que sufrió en las repetidas veces que, con objeto de experimentarla, se introdujeron las piezas

de atraque en el taladro y volvieron á sacarse de él.—El Comandante, Capitan de Ingenieros, FEDERICO ALAMEDA.

DOCUMENTO NUMERO 8.

NOTICIA DE LOS EJERCICIOS A QUE SE HA DEDICADO EN EL AÑO DE 1852 LA COMPAÑIA DE PONTONEROS DEL SEGUNDO BATALLON.

Por real orden de 18 de abril, á propuesta del Excmo. señor Ingeniero general, se trasladó la compañía á Guadalajara con el objeto de ocuparse esclusivamente en la instruccion elemental de los diversos ramos que abraza el servicio del pontonero. En 21 de mayo dió principio la Escuela práctica, continuando los trabajos sin interrupcion hasta el día 17 de setiembre, en que incorporada la compañía á las de zapadores y minadores, tomó parte en los trabajos de construccion de una cabeza de puente y confeccion de toda clase de materiales de sitio, habiendo despues construido una bateria y dos ramales de comunicacion para el ataque de aquella obra, despues de lo cual se continuaron las maniobras de puentes hasta el día en que tuvieron lugar los ejercicios generales y simulacro.

Se dió principio á la enseñanza de los pontoneros por la escuela de navegacion, descuidada hasta ahora por falta de tiempo, y de tanta importancia como es fácil conocer, y mas en España, donde escaseando los rios navegables, son muy raros los soldados que han sido barqueros ó se han ejercitado en la navegacion fluvial, antes de su entrada en el servicio.

Comprendiendo en el primer periodo de instruccion la escuela de nudos y vueltas, se pasó despues al manejo del remo, del biehero, y del timon, habiendo por último ejercitado á toda la compañía en las maniobras de flotilla para la conduccion de tropas.

Todos los detalles del anclaje siguieron á la navegacion, em-

pezando despues la nomenclatura de las partes del tren de puentes á la Birago , carga y descarga de los carros , construccion y repliegue de puentes en seco y en el agua. De los primeros se construyeron horizontales , en rampa , de via estrecha , de caballetes sobre caballetes y de cerchas. En el agua se ejercitó la compañía en la construccion y repliegue del puente de caballetes , de pontones y misto de ambos apoyos ; construccion de toda clase de compuertas de embarque , puente por compuertas y conversiones.

Utilizando el antiguo tren inglés , se han construido varios puentes en distintos sitios y ocasiones con el objeto de tener espedita la comunicacion de una á otra orilla para los trabajos de zapa y mina.

En esta Escuela práctica se ha presentado como prueba un nuevo material de puentes en uso en los Estados-Unidos. En una memoria publicada en inglés por el Capitan de Ingenieros George W. Cullum , y traducida por la comision de Oficiales de nuestro Cuerpo que visitó la Exposicion Universal de Londres , se encuentran cuantos detalles se puedan apetecer acerca de la descripcion , construccion y reparaciones de los apoyos flotantes del puente , así como de las maniobras que con todo el material se pueden ejecutar y medios de conducirlo en campaña. Por esta razon nos referimos en un todo á la citada memoria , limitándonos á extraer algunos párrafos para dar una ligera idea de esta novedad.

Pontones.

Su descripcion (*fig. 1.^a*). Son de tela doble impregnada de goma elástica. Se compone cada uno de tres cuerpos cilíndricos tangentes entre sí , con sus estremidades enteramente iguales y semejantes á las de una canoa. Ambos extremos del ponton están reforzados por dos fuertes piezas de la misma tela , y de forma triangular para llenar el espacio entre cada dos puntas

del mismo lado. El todo forma un solo ponton de 21 piés 10 pulgadas de largo y 5 piés, 5 pulgadas y media de ancho.

El diámetro de cada uno de los tres cuerpos de que se compone el ponton, es de 22 pulgadas, y su longitud la que se ha dicho. Está dividido en tres compartimientos que tienen su boquilla para inyectar el aire que los ha de llenar. La longitud del espacio vacío del centro del ponton, ocupa toda la anchura de la vía del puente, y queda por lo tanto protegido por el pavimento de este. Para reforzar aun mas los cilindros, se les rodea con tres fajas anchas de tela engomada como el resto, que tienen seis gazas de la misma materia, que sirven para unir dos ó mas pontones entre sí y formar una balsa ó compuerta, ó bien para amarrar el entramado al ponton. Las dos estremidades de los cuerpos del ponton llevan tambien gazas para el anclaje.

Para llenar de aire los pontones, lleva cada uno nueve fuelles de dotacion. Estos fuelles entran á rosca en las boquillas y tienen una válvula para impedir que se salga el aire introducido en el ponton.

Entramado del ponton.

Descansa sobre la parte superior del ponton, y está sujeto á él con trincas, sirviendo de este modo para sostener las viguetas é impedir que puedan rozar con el cuerpo del ponton y ocasionar graves deterioros. Consiste en tres durmientes colocados á lo largo sobre cada cilindro de los tres que constituyen el ponton y en dos travesaños que mantienen los durmientes en su posición por medio de seis amarraduras y de doce listoncillos apareados, clavados en la cara inferior de los travesaños, y que retienen por ambos lados á los durmientes.

Se asegura el entramado al ponton con cuatro amarraduras que pasan por los agujeros practicados en los extremos de los

travesaños y al rededor de cuatro poleas colocadas dos á cada lado del ponton en las gazaras de tela engouada que hay en las bandas.

Durmientes. Son de pino y tienen 19 piés 8 pulgadas de largo; 5 pulgadas de ancho y 20 lineas de grueso. Para asegurarlos á las viguetas y travesaños se abren mortajas á las distancias competentes. Cada durmiente tiene diez de estas mortajas: las inmediatas á los travesaños, llevan en su interior dos arcos ó anillos de cobre y las demás uno solo, con objeto de asegurar y dar paso á la trínca de las amarraduras.

Travesaños. Son de roble ó encina de 5 piés de longitud, 5 pulgadas de ancho y 20 lineas de grueso. A su cara inferior se fijan con tornillos seis pequeños listones de roble, apareados y distantes uno de otro 5 pulgadas ó sea el ancho del durmiente que de este modo queda encajado entre ellos. En una de sus caras laterales se practican tres entalladuras con sus anillos de cobre que sirven tambien para trínca los durmientes á los travesaños. En cada extremo de los travesaños, hay dos pequeños taladros para dar paso á las trinca que los sujetan al ponton.

Las viguetas se aseguran al durmiente del centro, con trinca que pasan por taladros que tienen las viguetas y se amarran á los anillos de cobre de que se ha hecho mencion.

El pavimento nada tiene de particular mas que su grande anchura, debida á la longitud de 15 piés que tienen los tablones.

Para las entradas y salidas, acompañan á los pontones unos caballetes de cumbrera móvil enteramente iguales á los antiguos franceses.

En las pocas experiencias que se han podido hacer con este material, por haber llegado de Inglaterra á la terminacion de la Escuela, se han encontrado algunos inconvenientes en los detalles de construccion y otros en la índole de los flotantes.

El sistema de trínca es sumamente largo y engorroso por tener que pasar repetidas veces la trínca por mortajas y anillos

ó lañas que no suelen estar espeditas. Al tiempo de asocar la amarradura se desclavan muchas de las lañas, inconveniente de gran monta, si bien fácil de remediar adoptando otro medio para que quedasen mas sujetas.

Las transversas de anclaje quedan sumergidas en el agua y es muy difícil el amarrar el cabo, tanto por esta circunstancia como por la incómoda posición en que se halla el pontonero que ha de hacer la amarradura.

Las anclas son de muy poco peso y por esta razón han ganado con frecuencia los pontones, á pesar de la poca velocidad de la corriente del Henares.

La grande anchura de la vía del puente tiene el inconveniente de que pudiendo aglomerarse mucha gente encima de él, se sumergiría por carecer los pontones del poder flotante necesario para soportar aquel peso. Habiendo hecho la experiencia de hacer pasar 150 hombres á siete de frente, se sumergió el tablero y tubo que suspenderse el paso para evitar un accidente desagradable.

Es tan grande el movimiento lateral que toma el puente al pasar tropa, que podría fácilmente caer algun hombre al agua. Se han hecho pasar algunas compañías á cuatro de fondo y con frecuencia era preciso suspender el paso para que cesase el baiben; aun pasando á dos de fondo es muy sensible este inconveniente.

El ponton tiene muy malas propiedades para la navegación. En las maniobras de anclaje se encuentran dificultades que crecerían en grande proporción en un río de mucha corriente.

Cuanto acabamos de decir acerca de este puente es tal vez aventurado, considerando la poca práctica que tenemos en su manejo; otras experiencias mas largas y variadas podrían contribuir á formar un juicio mas acertado.

El establecimiento y repliegue de una cadena ó estacada flotante para el resguardo de los puentes contra los cuerpos

que arrastra la corriente, han terminado los ejercicios prácticos de la compañía en esta temporada.

La pronta y sólida instruccion de los soldados depende en gran parte de la de los sargentos y cabos; y como los nuestros la habian recibido siempre al mismo tiempo que aquellos y con precipitacion, ha sido necesario consagrar á estas clases el mayor esmero para tener gefes de seccion que supiesen sus deberes. A este fin se estableció al empezar los trabajos una clase teórica de sargentos y cabos, en la que por órden de lecciones y con la mayor minuciosidad, se esplicaban diariamente todos los ejercicios que debian ejecutarse despues en el río, auxiliándose con un modelo del puente y haciendo algunas apuntaciones, para llenar en lo posible el vacio que se nota de un *Manual* del pontonero. Esta escuela estuvo á cargo del Capitan Teniente de la compañía D. Juan de Mena, que fué mas tarde reemplazado por el Teniente de la misma D. Carlos de Obregon, por haber tenido que ausentarse el primero para desempeñar otra comision del servicio. Esta instruccion dada á los sargentos y cabos ha producido los mejores resultados en la de toda la compañía.

El Teniente coronel, Capitan de Ingenieros, CARLOS IBÁÑEZ.

DOCUMENTO NUMERO 9.

A los pocos dias de su llegada á esta ciudad en el mes de mayo, empezó la instruccion peculiar de su instituto la compañía de pontoneros del primer batallon.

Esta se dividió en dos partes que marcharon á la par, aunque á horas distintas, á fin de facilitar á la tropa el descanso necesario y la variedad siempre conveniente para que una instruccion cualquiera produzca resultados prontos y favorables.

La escuela teórica, á cargo de un oficial subalterno, tenía lugar diariamente durante una hora y en ella se esplicaban á los cabos y sargentos los trabajos y maniobras que debían ejecutarse de nuevo ó repetirse al día siguiente.

En la Escuela práctica dividida á su vez en puentes y gimnasio, siguieron con la misma regularidad los trabajos á que solo dejaban de asistir los individuos que las necesidades del servicio reclamaba; ocupándose cuatro horas por la mañana en la parte de puentes y una y media por la tarde en la gimnasia.

Un día á la semana, que de ordinario fué el sábado, se dejó esclusivamente para la instruccion militar y policia de la tropa.

En esta escuela se siguió el orden siguiente, haciéndose uso del material del puente austriaco del Coronel Birago.

Conocer y ejecutar los nudos y vueltas.—Nomenclaturas de las partes que forman un ponton: modo de botarlos al agua: union de dos ó mas cuerpos: nomenclatura de los aparejos de navegacion y anclaje: su uso y colocacion.—Manejo del remo para bogar y gobernar.—Escuela del ponton con remos.—Manejo del bichero.—Escuela del ponton con bicheros.—Escuela de flotilla.—Fondear y levar las anclas en los diferentes casos que pueden presentarse, tanto á la construccion como en el repliegue de los puentes.

A mediados del mes de julio, no permitiendo la escasez de agua del rio Henares continuar la escuela de navegacion y demás maniobras esplicadas, se transportó la parte de material necesaria á la huerta contigua al cuartel, donde se enseñaron y repitieron las siguientes maniobras:

Construccion y repliegue de un puente en seco con piés n.º 1 y 2.—Id. formando parte de la construccion los piés de tercera y cuarta clase.—Puentes en rampa.—Puentes estrechos economizando el número de viguetas y ganando terreno por la disposicion particular de los tablonés del pavimento.—Puente de dos pisos de caballetes sobre caballetes.—Puente llamado *cercha sencilla*.

Sirvió de bases para estas maniobras la descripción del sistema de puentes Birago y de las maniobras por el Coronel de artillería francés Mr. Haillet; y en lo concerniente á la escuela de navegación, un cuadernito traducido y extractado del reglamento de pontoneros belgas, haciendo en él algunas ligeras variaciones para que fuese adaptable al material que usamos.

En los meses de julio y agosto se suspendió el gimnasio, y se ensayó una escuela de natación, pero las mismas causas que impidieron continuarse la de navegación y lo revuelto é inconstante del tiempo fueron causa de que no se obtuviera ningún resultado.

El 18 de setiembre se suspendió la instrucción de puentes y el gimnasio, con motivo de la llegada de las demás compañías del regimiento que han tomado parte en la Escuela práctica, dedicándose esta á la corta de ramaje, confección de materiales de zapa, construcción de la cabeza de puente, y por último de una batería enterrada para dos piezas, revestida de costones el parapeto y de faginas las cañoneras, siguiéndose en los detalles de construcción así como en las dimensiones el sistema del general inglés Pasley. Se tardaron en su ejecución diez horas.

El 7 de noviembre se empezó de nuevo la instrucción de puentes, dedicándose á la construcción de:—Puentes en seco y en rampa.—Puentes de caballetes en el agua.—Puentes de pontones.—Puentes de caballetes y pontones en el agua.—Puentes de caballetes, parte en seco y parte en el agua, y de pontones.—Pontones de varias piezas aparcados y modo de navegar con ellos.

Por fin el 29 de diciembre se echó el puente del sistema del Capitán Thierry en el mismo sitio que en la Escuela práctica anterior. Este tenía por apoyo un caballete de hierro llamado de entrada y tres de madera aligeradas y modificadas. Se tardaron tres horas en la ejecución á causa de la falta de instrucción de la compañía en esta maniobra y del retraso pro-

ducido por la rotura de una de las viguetas de maniobra.

Hallándose descrito este puente y el modo de manejarlo en el *Memorial* de julio de 1852, y habiendo sido el completo del sistema, con las modificaciones que ha recibido de su autor, objeto de una memoria presentada á principios de enero del año próximo por los Capitanes de pontoneros comisionados en el extranjero, nada añadiremos.

Poco ó nada podemos decir acerca de las ventajas ó inconvenientes del material que usamos, la poca anchura del río Henares, su escaso fondo, su insignificante corriente en circunstancias normales, y la necesidad por falta de espacio de construir los puentes siempre en los mismos parajes y con circunstancias análogas, no permiten emitir un justo fallo fundado en la experiencia, ni aun siquiera apreciar las dificultades que podrán presentarse en la práctica. Tampoco sabemos nada acerca de la resistencia del material y en nuestra pobre opinion, seria muy conveniente se hicieran algunas experiencias, que se acercasen á la verdad, para que cualquier oficial encargado de emplear los puentes, tuviera el ánimo tranquilo y completa confianza en sus construcciones.

De una cosa sí podemos hablar, y de grande importancia en nuestro concepto, relativamente á los flotantes. Las dos veces que se han bajado al río se han ido á pique al botarlos al agua, pues por efecto de las variaciones de la madera que produce la sequedad se llenaban completamente de agua en pocos minutos, siendo necesario dejarlo en este estado entre 12 y 36 horas, antes de hallarse útiles para el servicio. ¿Y si esto ha sucedido cuando los pontones vienen de los almacenes, donde han estado bajo las condiciones mas favorables de conservación: que sucederá despues de una marcha, en que hayan sufrido los efectos del ardiente sol de nuestro clima?

Sucedirá lo peor que puede suceder cuando trata de ejecutarse una operacion en la guerra, que los flotantes estarán inútiles, que no podrán echarse puentes y que quizá se malo-

grará el éxito de la operacion mejor combinada. Es verdad, se nos dirá tal vez, que los pontones pueden calafatearse fácilmente, cierto es; pero esta operacion preliminar por pronta que sea no dejará de emplear ocho á diez horas, y eso contando con que se lleve todo lo necesario para ello, y que no falten obreros expertos en la materia.

Esta circunstancia, unida á la tardanza que ocasiona algunas veces el sistema de los conos de union de los pontones Birago, nos pone en el caso de proponer la conveniencia de experiencias formales para determinar:

1.º Si seria conveniente hacer pontones en que el hierro galvanizado reemplazase á la madera, como acaban de hacer los belgas en su tren de puentes.

2.º Si seria mas conveniente la forma del ponton Birago que la del belga, con estas circunstancias.

3.º Si es preferible el sistema de union usado por el Capitan Thierry en sus pontones, ó bien el de semi-conos y pernos usado por nosotros y los austriacos en el Birago.

Guadalajara 16 de enero de 1853.—El Comandante, Capitan de Ingenieros, J. MANUEL DE IBARRETA.

DOCUMENTO NUMERO 10.

EJERCICIOS GENERALES Y SIMULACRO.

Tienen estos por objeto poner término á los trabajos de Escuela práctica, dando á conocer su resultado y su valor en la guerra, hasta donde es posible, aplicando al ataque y defensa de la cabeza de puente, los recursos adecuados de las maniobras de las tropas, del fuego de fusileria y artilleria, de las voladuras de fogatas, de los trabajos arriesgados de los zapadores, de la habilidad de los gimnásticos y de cuantos medios

ofrece en su conjunto el Establecimiento central de Ingenieros. Cuantos toman parte en estas operaciones pertenecen al mismo Cuerpo, incluidos los Alumnos de la Academia y los Zapadores jóvenes, que entre otros servicios harán el de Infantería ligera.

EJERCICIOS.

Seguirán el curso de las diferentes escuelas, á saber:

Levantamiento de planos con instrumentos de reflexion, con la plancheta y medicion de bases por los Alumnos.

Hornos y cocinas de campaña. Se presentarán aquellos en accion y el pan cocido.

Escuela de materiales. Se trabajará en la construccion de todos ellos.

Escuela de Zapa. Los zapadores se ejercitarán en las operaciones propias de los distintos géneros de zapa que la Escuela comprende, con todo el rigor de los casos de guerra.

Escuela de minas. Se dispondrá la voladura de las artesianas, de las de proyeccion y de las fogatas, empleando diferentes salchichas, diversas pilas y conductores eléctricos y estopines de friccion. Se ejecutarán asimismo en el rio diversas voladuras debajo del agua. Se volará una balsa flotante en el mismo rio.

Escuela de puentes. Se levantará y volverá á echar parte del de á lomo, manifestando su sistema de transporte.

Se echará el puente de caballetes á la Birago por medio de la barca de maniobra.

Se echará asimismo el flotante á la Birago.

Se hará uso del bote de goma.

La falta de agua en el rio no permite otras maniobras ni las de la flotilla.

Separadamente se darán á conocer el tren á lomo de los útiles y herramientas del Regimiento, el uso de los telégrafos de campaña y otros objetos.

SIMULACRO.*Supuestos.*

La notable escasez de fuerza dedicada á estos trabajos y maniobras, el corto caudal de las aguas del río, á pesar de la estación, la patente utilidad de mostrar diversos géneros de enseñanza elemental y sus aplicaciones, obligan á establecer hipótesis siempre admisibles para casos semejantes en todos los países.

Supónese, pues, que el territorio de Guadalajara pertenece á una potencia confinante con otra, cuya frontera recíproca señala el Jarama. La población de aquella ciudad, distante del río Henares, se considerará una plaza de no moderna construcción, y que carece de un puente sobre este río convenientemente fortificado para obtener la gran ventaja de poder obrar sobre sus dos orillas. Al recelo inminente de una guerra se acude al reparo de este vacío, construyendo con velocidad una cabeza de puente, á la cual se aplica en algún modo un sistema de fortificación mista ó mas bien intermedia entre la simple de campaña, y la de mayor consistencia que se acercaría á la permanente. Adóptase para ello el nuevo sistema del Brigadier Herrera García, con lo cual podrá estudiarse mejor.

El objeto es impedir que el enemigo pueda tomarla fácilmente á viva fuerza y obligarle á usar de sus piezas de batalla en baterías construidas al efecto y adelantarse al abrigo de trincheras y otros medios propios de un ataque industrial.

Para llenar estos supuestos se aplicarán á la misma obra independientemente los dos géneros de ataque el de á viva fuerza y el metódico; dividiendo, por tanto, las operaciones del simulacro en dos distintas partes.

Ataque á viva fuerza.

Preséntase el enemigo por el camino real de Madrid, estableciéndose en las alturas que median entre él y el río y comienzan las operaciones, que comprenden los periodos siguientes:

Primer periodo. Reconocimiento. Fuego de artillería contra la obra. Durante el reconocimiento hay combate de infantería ligera fuera de la obra, de donde ha salido una parte de la fuerza que la guarnece.

Segundo periodo. Ataque contra el frente izquierdo de la obra.

El enemigo lleva las tropas de su vanguardia en guerrilla mista, ó sea línea de tiradores y sus reservas, con pequeñas secciones en batalla interpoladas. Siguen tres columnas en escalones, adelantando el de la derecha para amagar la gola de la obra. Una cuarta columna viene en reserva; la artillería protege estos movimientos con los suyos; la vanguardia avanza hasta ocupar la cresta del glasis exterior, cuya contraescarpa le es imposible saltar; el fuego de artillería y fusilería de la obra, el de pequeños morteros á la Coehorn, establecidos en el glasis interior, y una vigorosa salida de la guarnición, deciden la retirada del enemigo, que la verifica por escalones.

Prepara este escaleras que llevan los gimnásticos para bajar del glasis exterior al interior, y atravesar el foso, y vuelve al ataque con tres columnas á igual altura, las dos laterales para obrar por las escaleras y la del centro para sostenerlas, sin perjuicio de la de reserva. La vanguardia llega á la cresta del glasis exterior, los gimnásticos caen al interior, por medio de las escalas. Los fuegos cubiertos de las galerías blindadas, una salida vigorosa por el rastrillo que conduce al glasis interior y otra por la gola hácia la campaña, no permiten el uso de las escalas por donde bajaron los gimnásticos, que quedan prisione-

ros, apoderándose de ellas los defensores y emprendiendo su retirada los atacantes al apoyo de sus masas centrales.

Tercer periodo. Resuelve el enemigo emplear trabajadores, cestones y faginas para practicar una bajada del glasis exterior al interior y aun facilitar otra por medio tambien de faginas. Emprende su ataque en escalones, adelantando el de la izquierda, al que siguen los trabajadores: la vanguardia guarnece de fuegos la cresta del primero, dejando claros para el uso de las piezas, que se avanzan notablemente, todo con el fin de proteger los trabajos: adelántanse estos, supónese que los atacantes han bajado al glasis interior y simultáneamente se vuela un sistema de fogatas preparado en él. Su efecto y las salidas de la guarnicion de la obra deciden la retirada y obligan al enemigo á renunciar al designio de apoderarse de la obra á viva fuerza.

Ataque industrial.

El desengaño adquirido por el enemigo, dá lugar al procedimiento de los trabajos de esta especie de ataque, adelantados hasta el punto de poderse intentar la bajada al foso y el asalto. En tal estado comienzan los periodos de las operaciones que terminan por la toma de la obra.

Primer periodo. Un fuego vivísimo de fusilería y artillería contra la obra, cuyas piezas correspondientes á esta parte están inutilizadas, precede á los trabajos para la bajada al foso. Los defensores responden á aquel fuego aprovechando el que aunles resta de las galerías aspilleradas. A su apoyo emprenden una reaccion ofensiva, marchando simultáneamente en cuatro masas, apoyadas por los morteros á la Coehorn, que salen con ellos dirigiéndose al punto donde el enemigo ejecuta su trabajo; este lo abandona y aquellos se retiran.

Segundo periodo. Adoptadas por el enemigo nuevas disposiciones, multiplicados los medios de llenar el foso y ordenada

la columna de asalto, emprenden esta operacion: el foso se llena, los tiradores de la vanguardia de dicha columna trepan y suben al ángulo saliente de la obra; mas una reaccion ofensiva, en los mismos términos que la anterior, el fuego de morteros á la Coehorn, detrás del parapeto, y el directo de fusilería, rechazan completamente el asalto.

En este estado, los proyectiles del enemigo producen un incendio dentro de la obra, mas con el uso de las bombas y demás medios adecuados se logra apagarlo.

Tercer período: Los atacantes disponen nuevo asalto protegido por una escalada sobre el frente opuesto y un ataque contra la gola por el mismo lado. Después de un vivísimo fuego de artillería y fusilería, se mueven las fuerzas del sitiador en las tres direcciones indicadas; los gimnásticos escalan la obra que evacuan los defensores repasando el puente, cuyo tramo central queda cortado por medio de una maniobra: los últimos defensores se retiran en lanchas: los atacantes intentan la habilitacion del puente, á que renuncian de resultas de la voladura de hornillos debajo del agua en el espacio cortado.

Entáblase un fuego vivísimo de una á otra orilla. En tal estado el taque de fagina por los tambores y la música pone fin al simulacro.

DOCUMENTO NÚMERO 11.

TRABAJOS DE CARPINTERIA.

Se han empleado durante el curso de la Escuela práctica 12 carpinteros, los cuales se han ocupado en los trabajos siguientes:

En la obra.

Construccion de las casamatas.—De las galerías aspilleradas de la gola.—De los muros aspillerados de la misma.—De los mu-

ros de cierre de las rampas.—De la construcción de seis rastrillos.—De la construcción de los repuestos.—De la construcción y colocación de los puentes de correderas.—De la colocación y arreglo de las esplanadas y cureñas de plaza.—De la construcción del través.

[En los ataques.]

Colocación de las esplanadas en las baterías.

Colocación del blindaje de la bajada al glasis.

En otros trabajos.

Arreglo del material de minas.

Arreglo y colocación de las puertas de hornos.

Construcción de un torno para la misma.

Daremos una sucinta idea de estos trabajos.

Casamatas y galerías aspilleras.

El muro de frente de las casamatas y galerías se ha formado con piezas de tercia puestas verticalmente y unidas al tope.—Los costados y espalda con piezas de igual naturaleza espaciadas cuatro y medio pies de centro á centro.—Unidas unas y otras por la parte inferior á una solera general colocada tres pies mas abajo que su piso y por la superior á una cumbrera clavada á sus cabezas.—Los ángulos se reforzaron con tornapuntas y además se clavó una riostra horizontal á la mitad de la altura para mayor solidez.

El revestimiento de los costados y espalda se ha hecho con tablas y zarzos apoyados por la parte exterior de los maderos sosteniéndose solamente por la presión de las tierras.—Los costados de las entradas se han construido de una manera análoga, llevando su techo por debajo de las banquetas.

El techo ó blindaje de las casamatas y galerías se ha formado con piezas de terciá puestas de canto á claro y lleno sobre las cumbreras y clavadas á ellas.—Cubiertas por zarzos ó tablas y por último con tres piés de tierra en la parte que tienen menos.

Muros aspillerados.

Tanto los de la gola como los de cierre, son de terciá clavadas en tierra tres piés y unidas en su parte superior por una cumbrera general clavada á ellas. El todo coronado por una tabla formando salida para sostener una albardilla de adobes ó tierra apisonada.

Rastrillos.

Los rastrillos han sido de forma ordinaria, de una sola hoja: cuatro para cerrar las salidas de los fosos y glasis y dos para el interior de la obra; son de madera de sesma las piezas principales y de cuarton las lanzas, trabajados con el acha y azucula.—Sus dimensiones 10 piés de ancho por 8 de alto. El cincho superior, el gorron y el tejuelo de hierro, la tranca de madera; se manejan con mucha facilidad á pesar de no tener roldana debajo.

Répuestos.

Los repuestos se han hecho de cestones de dos filas de altura con una capa de faginas intermedia, otra de cimient y otra para coronar. El blindaje se ha hecho con maderos rollizos de olmo de 8 pulgadas de diámetro puestos tan cerca como lo ha permitido su figura irregular; cubiertos después con dos capas cruzadas de faginas y tres piés de tierra.

Se han empleado en cada uno 40 cestones, 100 faginas y 20 palos rollizos de 11 piés de largo.

Puentes de corredera.

Se han hecho con arreglo á los dibujos é instrucciones del autor.—Para el marco ó armadura principal se ha empleado madera de pié y cuarto.—Para el puentecillo madera de sesma y tablonés de dos pulgadas de grueso

Los resaltes de las correderas se han formado con piezas de sesma labradas, clavadas sobre los maderos.

Las ruedas de un pié de diámetro y cuatro pulgadas de espesor, se han hecho de álamo negro, con buenas llantas de hierro.—Las mangas de los ejes de hierro; clavadas y embutidas en los extremos de las traveseras del puente.

Se han añadido dos zoquetes en los extremos de atrás de las correderas para impedir que el puente se corriese mas de lo necesario al retirarlo con precipitación.

Cuando el puente estaba corrido se sujetaban las cuerdas que habian servido para retirarlo á dos fuertes estacones clavados en terreno.

Al colocar el marco principal, se le ha dado una pendiente de un pié hácia el batiente, para que el puente corriese á su lugar con poco esfuerzo.

Dos hombres maniobran el puente con gran facilidad, teniendo cuidado de conservar limpias de tierra las correderas.

Esplanadas giratorias y cureñas de plaza.

Estas se han colocado sobre las barbetas; subiéndolas á hombro despues de enterrada convenientemente la mesilla donde juega el perno de giro, y el apoyo circular donde descansan las roldanas situadas debajo de las gualderas ó correderas de la esplanada. Debajo de la rueda de atrás y de las ruedas intermedias de las de nuevo modelo, se colocaron círculos de tablon clavados á las cabezas de estacones, metidos

en el terraplen de la barbeta; con lo cual se ha conseguido que dichas ruedas girasen fácilmente, y no se enterrasen aun despues de estar montadas las piezas. Las cureñas se subieron á brazo y con palancas sobre las esplanadas; las piezas del mismo modo por no haber cabria.

Para subir las esplanadas se emplearon 30 hombres, para montar las cureñas 12. Lo mismo que para montar las piezas que se entregaron en cureñas de batalla hasta la barbeta.

Través.

El través que, como ya hemos dicho, tiene 100 piés de longitud, y una altura variable de 11 á 12 $\frac{1}{2}$ se ha formado con tres filas de piezas de tercia al tope en todos sentidos, que presenta un espesor de madera de dos piés y ocho pulgadas; por la parte inferior están enterradas las piezas tres piés; y por la superior sujetas: 1.º las de cada hilera por una cumbrera particular, y despues todas por una general clavada á la anterior, así como ellas lo están á las piezas verticales, el todo se coronó por una tabla saliente y una albardilla de tierra para escurrir las aguas. El pié tambien se protegió con un pequeño talud de tierra de dos piés de altura.

Con objeto de facilitar el paso de un lado á otro de la obra se han dejado tres puertas de 10 piés de ancho, y la mayor altura que permite la desenfilada, una junto al parapeto, y las otras en los tercios de la longitud de través restante.

En la parte de través mas próxima al parapeto está asegurado un asta-bandera de 20 piés de altura.

Colocacion de esplanadas en las baterias de ataque.

En la de Verboon dos esplanadas de cañon rectangulares ordinarias.

En la de Lucuce dos id. id.

En la de Urrutia dos de cañon ordinarias, una de mortero ordinaria, una de mortero sistema de Pasley sin clavos.

En la de Blake una de cañon ordinaria, una de sistema del Coronel Gautier, una de mortero ordinaria y una de mortero de Pasley.

En la de Balanzat dos de cañon de sistema Pasley sin clavos.

Nada tenemos que decir de las esplanadas ordinarias, tampoco acerca de las de Pasley, cuya descripcion se hizo en la memoria de la Escuela práctica de 1849. Solo insistiremos en las ventajas que las últimas presentan, respecto á su mas pronta colocacion, y mucho menor deterioro. Conforme previene el citado general, se han empleado este año en sus esplanadas sahechichones en vez de batientes de madera, y se ha colocado una fagina en la cola de la esplanada para impedir que en el retroceso se salga de ella la cola de la cureña.

Habiendo notado en la Escuela práctica de 1851, que al montar las cureñas en la esplanada de Gautier se levantaba esta por la cabeza, y que era necesario poner un tablon ú otro objeto que formase una pequeña rampa para subir las ruedas á las correderas, se han ideado y construido este año unas cuñas ó apoyos movibles para facilitar esta operacion, con las cuales se han evitado ambos inconvenientes.

Bajada al glasis interior.

La bajada se hizo á cielo descubierto y despues se blindó la parte necesaria, por el método marcado en el *Manual del Zapador*. Se emplearon 12 blindas, cubriéndose los costados con faguas, y el techo primero con tablas, despues con tres capas de faguas cruzadas, y por último con tres piés de tierra.

Torno de mina.

Los apoyos se han hecho de la figura y dimensiones marca-

das en el manual, con cuatro pernos para sujetarlos al marco con orejas. En el torno se han puesto dos cigüeñas ó manivelas de hierro en vez de las palancas que aquel tiene, por considerarlo mas fuerte y de mas fácil manejo.

Concluidos los ejercicios, los carpinteros han desmontado las piezas, cureñas, desmontando las esplanadas, desecho el través y retirado los puentes y rastrillos, en cuyas operaciones han tardado diez y seis horas, con lo cual han terminado su trabajo en la Escuela práctica de 1852.

El Teniente coronel, Capitan de Ingenieros, JOSÉ MARIA APARICI.

DOCUMENTO NUMERO 12.

RELACION DE LOS TRABAJOS DE ARTILLERIA EJECUTADOS EN EL PRESENTE SIMULACRO.

Los trabajos ejecutados en este ramo han sido de dos clases, una relativa al servicio y maniobras de cuatro piezas de batalla y la otra relativa á la construccion de cartuchería y mistos.

Se procedió lo primero á la instruccion para el manejo de las piezas con seis sirvientes, pasando despues á las maniobras con dos piezas; pues las otras dos se colocaron en la obra para la defensa. Se adiestró á los conductores en el manejo del ganado y en las maniobras.

Respecto á la cartuchería y mistos, se han construido segun las reglas y recetas de los *Manuales de artilleria*, en el número y clases siguientes:

Cartuchos de fusil.	70.000
De cañon de á 8.	600
De obús de á 7.	200
Lanza-fuegos.	450
Estopines.	900
Cartuchos de morterete.	360
Petardos.	180

Además se hicieron granadas de mano que se debieron arrojar en el último periodo; son de carton llenas de serrin y con un cohete en el centro que las hace estallar. De la misma forma y dimensiones que estas, se hicieron las granadas para las minas artesianas, algo mas delgadas, para que las rompiera el atacador. Su diámetro es de unas tres pulgadas, de modo, que cada tres contienen próximamente una libra de pólvora.

Pasaremos á hablar de la salchicha de estopin ó de Metz construida con la máquina del Capitan la Riviere que posee el regimiento y de las noticias tomadas sobre esta materia de las memorias de la escuela de Metz.

La salchicha comun empleada para dar fuego á las minas produce mucho humo en las galerías y las inutiliza por mucho tiempo; los ventiladores no llenan completamente su objeto, así es que se ha tratado de buscar un medio de trasmitir el fuego que presentando las mismas seguridades que la salchicha comun no tenga sus inconvenientes.

La salchicha de estopin consigue este objeto de una manera satisfactoria. Compónese de seis partes. El ánima, que es la que trasmite el fuego, formada de tres hebras de estopin. Una cinta de hule que la envuelve. Otra de hilo que envuelve á la anterior. Y dos capas, una de algodón y otra de bramante fino ó tramilla que envuelve á las anteriores.

El estopin se construye del modo siguiente: cada hebra se compone de seis á ocho hilos de algodón fino y torcidos juntos en un torno. Fórmense madejas con este algodón que se dejan por 24 horas en aguardiente ligeramente engomado. Hágase un lodillo con este aguardiente y polvorin y déjense en él las madejas por otras 24 horas cuidando de que se impregnen bien. Con la misma clase de aguardiente y con polvorin hágase una masa fuerte y colóquesela en el fondo de un vaso de cobre cuyo fondo tenga en el centro un pequeño agujero. Se tendrá además un tubo corto de cristal, de ánima igual al grueso que ha de tener el estopin; el objeto de este tubo es calibrar el esto-

pin y hacer uniforme su grueso. Se coloca este tubo dentro del vaso de modo que su ánima esté en direccion del agujero del fondo y separado su extremo 1 ó 2 pulgadas del agujero y en esta posicion se procura que esté durante toda la operacion, sosteniéndolo con las manos ó de otra manera mas cómoda.

Tómese el extremo del algodón ya impregnado y hágasele pasar por el agujero del vaso á través de la pasta y por el ánima del tubo; tirando de él irá saliendo el algodón cubierto con una capa de la pasta de polvorin que se puso en el fondo del vaso y se tendrá así construida la hebra de estopin, que no hay mas que tender en un salón largo á que se seque. Durante la operacion debe tenerse mucho cuidado de apretar con los dedos la pasta hácia el fondo para que se cubra bien el algodón con la capa de polvorin.

Construccion de la salchicha.

La construccion de la salchicha con la máquina del Capitan la Riviere es una operacion sencilla y veloz. Una manivela pone en movimiento toda la máquina, de modo que presentando en un extremo todos los elementos de que se compone la salchicha sale construida por el otro.

Las tres hebras de estopin, como ya hemos dicho, son envueltas inmediatamente por una cinta de hule que resguarda al estopin; otra de hilo, que se arrolla como esta longitudinalmente, impide con ella el alargamiento de la salchicha y por consiguiente la ruptura del ánima. El todo está cubierto con dos capas de algodón y tramilla, la de algodón formada de hebras de á seis ú ocho hilos hebra. La capa de cuerda la forman cinco hilos de tramilla y con objeto de que no se destuerza la capa de algodón está arrollada en hélice contraria á la de este. Estas capas tienen por objeto resguardar el ánima, que de otra manera con el manejo de la salchicha podria deteriorarse.

Los estopines se arrollan á un gran tambor de la máquina.

Las cintas de hilo y hule á dos ruedas. El estopin desarrollándose por el movimiento de la máquina, atraviesa un tubo donde es envuelto por el hule, pasa en seguida por otro tubo donde lo envuelve la cinta de hilo, pasando en seguida por el centro de una rueda en cuyo borde giran los carretes de algodón; esta rueda al girar va cubriendo de algodón al ánima, que por su movimiento de traslación hace sea una capa uniforme y en hélice. Después de sufrir esta operación el ánima pasa por el centro de otra rueda cuyo movimiento es contrario al de la anterior y mas veloz; en su borde están colocados los cinco carretes en que está arrollada la tramilla que al formar su capa aprieta á las anteriores. Esta última operación termina la salchicha, que se va arrollando á otro tambor de la máquina.

La preparación de la máquina por primera vez presenta alguna dificultad, salvada en las operaciones sucesivas con tener la precaución, cuando se concluye una salchicha, de dejar puestos en la máquina pedazos de todas las partes de que se compone; con esto á otra nueva fabricación no hay mas que añadir las nuevas partes á las antiguas, proseguir la construcción y desperdiciar para mayor seguridad el primer trozo.

El trabajo de la máquina se hace con tres hombres; uno da vueltas á la manivela y vigila la marcha de la máquina y los otros dos se emplean en arrollar á los carretes de relevo el algodón y la tramilla.

NOTA. Aunque el estopin al aire libre se quema con lentitud, la experiencia prueba que encerrado en un tubo, es tanto mas veloz su combustión cuanto mas apretado está. En las experiencias que se han hecho sobre la salchicha se ha visto que su velocidad de combustión es unos 400 pies por segundo.

Salchicha impermeable.

Dotando á la salchicha de propiedades impermeables se pueden hacer mas estensas sus aplicaciones. Los primeros en-

sayos que se han hecho con este objeto han consistido en sustituir á la cinta de hilo otra cinta impermeable.

Esta cinta impermeable no es otra cosa que una cinta de hilo pintada por sus dos caras con pintura roja de minio que tapa sus poros y que por la cara interior la que abraza al ánima tiene una capa de enlucido de caoutchoue que la procura una soldadura longitudinal.

El modo de preparar el color y enlucido es el siguiente:

Preparacion del color.

Mézclese en una piedra de pintor 2½ libras de minio con ¼ libra aceite de linaza y añádasele en seguida ¼ libra aceite secante para disolver el color. Esta pintura se aplica en una ó mas capas y por los dos lados de la cinta para que la tupa bien, aplicando las nuevas capas cuando estén bien secas las anteriores. Para aplicar la pintura puede seguirse el siguiente modo como el mas espedito:

Dos hombres se emplean en esta operacion. El color y la cinta estarán en una vasija. Uno de ellos deja correr la cinta entre los dedos, apretándolos cuando lo crea conveniente para que no lleve esceso de pintura, el otro tira de la cinta. Para secarla, se la tiende sobre travesaños ó polines que la separen del suelo; á las 36 ó 48 horas de dada la última capa estará ya seca y en disposicion de recibir el enlucido de caoutchoue.

Enlucido de caoutchoue.

El caoutchoue destinado á esta composicion debe ser de buena calidad, se le ablanda y limpia en agua tibia y se le corta con tijeras en tiras bien delgadas. La cera se la hace pedazos con un cuchillo.

La receta para la composicion del enlucido es la siguiente:

Caoutchoue..	1½ libras.
Cera blanca.	½
Esencia de trementina.	9
Aceite secante.	2½

Con las proporciones precedentes se tiene enlucido para 1600 ó 1700 piés de salchicha.

Colóquese el caoutchoue, la cara y la mitad de la esencia de trementina en una vasija bien tapada; á las 24 horas la trementina está completamente absorbida por el caoutchoue, se la revuelve bien con una espátula ó á mano y se le añade el resto de la esencia; la disolucion no se completa hasta al cabo de algunos dias, durante los cuales se la remueve con frecuencia.

Se puede estivar la disolucion esponiendo la mezcla al calor del baño maria ó en una estufa en que el calor no pase de 30 á 38° porque el caoutchoue preparado á mayor temperatura y aplicado por capas no se reseca jamás.

Siguiendo la operacion de resolver la mezcla con constancia puede quedar disuelto el caoutchoue á las 12 horas. Hecha la disolucion en lo posible se le añade el aceite secante y se le sigue removiendo por unos dias.

Este enlucido se aplica á la cinta con un pincel ó brocha, se hace descansar la cinta que está tendida sobre un tablero que se le coloca debajo; se le dá la primera capa con el pincel y corriendo el tablero por toda la estension de la cinta quedará dada la primera capa; se le deja descansar sobre los polines hasta que se seque. Cada capa exige cuatro ó cinco dias de estar espuesta al aire para adquirir una consistencia que permita aplicar la siguiente; generalmente son necesarias cuatro capas y á lo mas cinco.

Mientras mas consistencia adquiera el enlucido será mucho mas fácil el operar en la cinta. Sin embargo, si estuvieren preparadas de muchas semanas y se hubiesen secado demasiado las cintas, hay esposicion de que no sea perfecta la soldadura; este inconveniente se remediaria en parte esponiendo la salchicha

despues de hecha á un calor de 50 á 55° que ablandando el enlucido completaria la soldadura de los bordes de la cinta.

Esta salchicha posée en alto grado la propiedad de resistir á la accion de la humedad; puede trasmilir el fuego á través de una gran masa de agua y las esperiencias han probado que aun despues de 15 dias de immersion era perfecta su impermeabilidad. Pero no puede emplearse en dar fuego á los hornillos bajo el agua por perfeccionados que sean los orificios en los vasos que contengan la carga. Las envueltas exteriores son conductoras de la humedad, que filtrándose por efecto de la capilaridad á lo largo de las envueltas humedeceria muy pronto la pólvora.

Los ensayos hechos para dotarla de una perfecta impermeabilidad dando un enlucido exterior no han tenido éxito. Este enlucido, compuesto de caoutchouc y trementina no penetraba bien las envueltas exteriores y no adheria, sino débilmente; tenia una consistencia viscosa que hacia incómodo su manejo y que en su contacto con otros cuerpos se desprendia y dejaba en descubierto la primera capa.

Esta salchicha por consiguiente solo tendrá aplicacion en el caso de dar fuego á través del agua ó en los terrenos húmedos.

La cinta pintada al minio de que se compone esta salchicha tiene el inconveniente de que al cabo de algun tiempo pierde su flexibilidad y se hace quebradiza no pudiendo someterse por esta razon á cambios bruscos de direccion; este inconveniente puede remediarse sustituyendo á esta cinta otra enlucida únicamente con caoutchouc para lo que se le darán tres ó cuatro capas de este enlucido á la manera que se le dió la pintura roja.

Cómo vemos, para quitar todo acceso á la humedad es necesario hacer impermeables las dos capas exteriores de algodón y tramilla; ya se han visto los inconvenientes de la cinta pintada al minio y su substitution por la cinta enlucida únicamente con caoutchouc; su objeto en este caso es únicamente garantir mas la impermeabilidad de la salchicha.

Las envueltas de algodón y tramilla es muy importante que se impregnen bien en todo su espesor, porque su manejo en la máquina les quitará siempre la capa exterior y es necesario que conserven el enlucido en su espesor; debe secarse bien al aire para que pierdan su viscosidad y sea cómodo su manejo.

Pónganse en la disolucion de cautehouc por 24 horas los ovillos de algodón y tramilla, desarróllense haciendo correr los hilos por entre los dedos y estiéndaseles en seguida á secar al aire libre por 48 horas. Sin esperar su completa desecacion se les pasa una segunda y tercera vez por la disolucion; ya secos, se les arrolla á los carretes de la máquina procediendo en seguida á la fabricacion: la cinta enlucida, no pudiéndose arrollar sobre si misma porque se pegaría, se tiende sobre las roldanas de la parte superior de la máquina.

En la fabricacion debe cuidarse mucho que las hélices se aprieten bien y vayan unidas para que se establezca una especie de soldadura entre ellas, por lo que no deben emplearse muy secos los hilos para que no haya claros sin enlucido. Resulta de la marcha de la fabricacion que el enlucido de que está impregnado el algodón refluye de dentro á fuera y tapa los claros de la superficie; la cinta de hule impide su penetracion en el estopin, que podria deteriorar.

Para formar en el exterior una capa uniforme de enlucido sobre la superficie de la salchicha, se la pasa por la disolucion, apretándola entre las manos para igualar esta capa, teniendo la precaucion de no dejarla por mucho tiempo en la disolucion por temor de que filtrándose el aceite dañe el estopin.

Terminada la operacion se tiende al aire libre la salchicha para hacerla perder el exceso de esencia que tenga; seis ú ocho dias son necesarios para que se seque lo suficiente y no haya que temer su adherencia á cuerpo extraño, y se pueda arrollar sin inconveniente.

Aplicando al exterior una capa de pintura de cernusa al aceite, se hace desaparecer en 36 ó 48 horas su visco-

sidad, sin que pierda ninguna de sus buenas cualidades.

Esta pintura se compone 1 $\frac{1}{2}$ libra blanco cerusa, $\frac{1}{2}$ libra aceite linaza crudo, $\frac{1}{2}$ libra esencia de trementina; el blanco cerusa hace secar el color.

Soldaduras.

Sucede algunas veces que resultan claros en la salchicha por efecto de la traccion de la máquina; estos claros, dando acceso á la humedad, deterioran el estopin y además es por donde generalmente se corta la salchicha al transmitir el fuego. Cuando á pesar de todo el cuidado de la fabricacion resultan estos claros, es necesario cortar la salchicha y soldarla. La soldadura se obtiene descubriendo los extremos del estopin, cruzándolos con precaucion para que no pierdan polvorin, y recubriéndolos con sus envueltas. Pero no puede responderse de la seguridad de estas soldaduras.

NOTA. De las observaciones que han podido hacerse sobre la máquina en las 200 varas de salchicha que se han construido, resulta que sus propiedades de velocidad, de construccion y perfeccion podrian aumentarse de una manera notable modificando algunos detalles.

La máquina en sus partes del estopin, cintas y algodón funciona con facilidad; donde presenta dificultades y retardos que ocasionan irregularidades en la salchicha, no exentas de inconvenientes, es en el aparato destinado á los carretes de tramilla. Cinco son los espacios que tiene la platina de la rueda para otros tantos carretes, de modo que estos deben ser perfectamente iguales, para que en los relevos no haya que variar el intervato de los apoyos. Por no llenar esta condicion y no ser de la dimension conveniente para la máquina los que existen, solo se ha trabajado con cuatro á la vez, y aun así habia dificultades en los relevos; sus orejas ó roldanas deben ser bien redondas, planas sus caras y estar bien centradas

para que corran con facilidad por las ranuras de los templadores. Algunos de los que existen tienen alabeadas sus orejas por las cogidas de la máquina que han sufrido.

Los pequeños bujes en que giran no están contruidos como debieran; comparándolos con los de los carretes de algodón, se conoce á simple vista su imperfeccion. Esto produce á cada paso saltos de los carretes que , además de detener la fabricacion, son causa de que sean cogidos por las ruedas de la máquina y estropeados. Construyendo los carretes de la dimension conveniente á la máquina y perfectamente iguales , y substituyendo á los actuales apoyos otros en que los bujes llenasen su objeto, se remediarían estos inconvenientes.

Una modificacion se presenta que á primera vista ofrece grandes ventajas. Los apoyos actuales tienen el inconveniente de que teniendo dos bujes, esto es, de que sosteniendo cada tres apoyos dos carretes, al apretar uno se afloja al colateral; además el espacio que ocupan es estrecho para el manejo de los carretes en los relevos. Poniendo un sistema de apoyos distinto de los actuales en que cada apoyo se componga de dos brazos con sus bujes, volados todo lo que permita la máquina, y que sostengan cada dos brazos un carrete independiente de los otros, se conseguirían algunas ventajas, mayor espacio, y por consiguiente mas comodidad y brevedad en los relevos, los carretes no necesitarían tanta necesidad de perfeccion en su construccion, y estos, pudiendo hacerse mayores por permitirlo así el mayor vuelo de los apoyos, cargarían mas hilo y serían mas raros los relevos.

Estas ligeras modificaciones, evitando los mayores inconvenientes de la máquina, abreviarían considerablemente la fabricacion.

El Capitan, Teniente de Ingenieros, JOSÉ ARCAÑA.

DOCUMENTO NUMERO 13.

GIMNASIO.

Los ejercicios gimnásticos tuvieron lugar el día 4 de enero de 1855 por la mañana, empleándose solamente 25 minutos en la visita de los dos gimnasios cubierto y descubierto.

Tomaron parte en ellos los zapadores jóvenes y los instructores, y aun cuando habia dispuesto un programa como otros años, no pudo ejecutarse por la premura del tiempo. Practicaronse sin embargo los principales y mas vistosos ejercicios, dando una muestra de las ventajas que proporciona al soldado este ramo de la educacion fisica, y de los notables progresos de los discipulos.

Parque de incendios.

El parque de incendios figuró, primero en la formacion del 5 para recibir al Excmo. Sr. Ministro de la Guerra. Segundo, el mismo dia en la defensa de la obra como medida de precaucion por si ocurría algun incendio. Tercero, en los ejercicios generales que se verificaron el día 4 por la mañana, con arreglo á un programa, igual al ejecutado en la Escuela práctica de 1851, al cual nos referimos en un todo.

Para satisfacer al primer objeto se han preparado los carros, de modo que puedan ser arrastrados por mulas; con este fin se han construido avantrenes semejantes á los de la artillería, en cuyos cajones se llevan efectos de la dotacion de la bomba, y donde toman asiento dos bomberos, yendo en el de la bomba el gefe y primer sirviente y en el de la cuba el segundo sirviente de la bomba y el gefe de esta. La union de la bomba con el avantren se facilita con un perno pinzote colocado en esta, un argollon en la cabeza de lanza

de aquella, y haciendo movable la travesa para que no tropiece en las vueltas.

Un par de mulas que guía un tronquista montado en la de la derecha, basta para arrastrar con la celeridad apetecible cada uno de los carros.

Las maniobras de este tren son semejantes á las de la artillería, considerando las bombas como piezas y las cubas como carros.

Aniquilador de incendios de Mr. Phillip.

Dos nuevas experiencias se han hecho con este aparato, que no produjo resultados favorables en 1851.

La primera tuvo lugar al aire libre, en el ángulo entrante de dos tapias, donde se quemaron maderas viejas, parte embreadas. La segunda en un horno escavado en tierra de 7 piés por 5 de base, y 5 de altura de bóveda, lleno hasta la mitad de leña menuda. En uno y otro caso no se dejó al fuego tomar gran incremento, acercándose al aparato cuanto se pudo al fuego y á la boca del horno. El resultado fué casi nulo, en el primer caso que pudo verse. En el segundo, cuando se disipó el gas y fué fácil ver el interior del horno, se notó que el fuego prendió con nueva fuerza en cuanto aquel se disipó. En el primero se recurrió al agua arrojada por la bomba ordinaria, que estinguió el fuego en 2 minutos. En el segundo, se taparon la boca y respiradores del horno, con lo cual el fuego se sofocó por sí mismo.

Estas cuatro experiencias hechas en circunstancias tan diversas, han fortalecido la opinion que concebimos al principio acerca de este aparato, cuyo uso ventajoso parece solo aplicable á estinguir los fuegos de chimenea, ó los ocasionados en una habitacion cerrada, por la combustion de esteras, muebles ó ropas ligeras de algodón, seda, etc. pero de ningún modo los incendios que han adquirido alguna intensidad y don-

de se ha desarrollado un gran calor en el foco principal.

Aun cuando las experiencias hechas en Paris han dado resultados análogos á los de aquí, sin embargo, tienen tal carácter de autenticidad las que cita el inventor en su apoyo, que nos cabe la duda si habremos cometido alguna falta en el uso del aparato, ó habremos querido exigir mas efecto de lo que su poder y tamaño permiten; por lo tanto no nos atrevemos sin nuevas experiencias é instrucciones, á formular un fallo absoluto, y tan decisivo como la naturaleza del invento, y la importancia de los desastres que está llamado á combatir reclaman.

Telégrafos.

Los instructores del gimnasio y cuatro zapadores jóvenes han estado empleados en el servicio de telégrafos.

La colocacion ha sido como otras veces, en el camino real de Madrid, abrazando una estension de $\frac{1}{2}$ de legua para anunciar la venida del Ministro, y el día del simulacro en las posiciones convenientes para poder transmitir órdenes desde el cuartel general á las tropas que atacaban la cabeza de puente.

El sistema de señales ha sido el mismo de letras empleado en 1851.

Se han hecho varios ensayos por la noche resultando que los colores de los faroles se distinguen muy mal á larga distancia y que para no confundir las señales es forzoso colocar los telégrafos á una distancia tal que en el silencio de la noche puedan oírse cómodamente las voces un poco fuertes. Además es forzoso añadir dos farolillos claros, uno que marque la altura de las crucetas, y otro la parte superior de la tela que cubre las señales; pues de otra manera faltan puntos de comparacion á que referir la posicion de estas.

Zapadores jóvenes.

Los zapadores jóvenes, organizados en una mitad de compañía al mando del Capitan Teniente D. José Angel Fernandez, han hecho el servicio de tropas ligeras, hallándose destinados á la defensa de la obra.

Oficiales á mis órdenes.

El Capitan Teniente D. José Angel Fernandez ha estado encargado de lo relativo á zapadores jóvenes y telégrafos.

El Capitan Teniente D. Antonio Valdemoros, lo relativo á gimnasio, bomberos, parques y archivo.

El Teniente coronel, Capitan de Ingenieros, JOSÉ MARIA APARICI.

AGTO PUBLICO.

Al terminarse los ejercicios generales de Escuela práctica en Guadalajara, es sabido que acostumbra el Cuerpo de Ingenieros tener allí mismo una reunion de todos los Gefes y Oficiales que sirven en aquel punto y en Madrid, destinada á hacer públicos los trabajos científicos ó facultativos de toda la corporacion, los progresos de los diversos institutos que encierra, como bibliotecas, museos, talleres, etc., y á adjudicar los premios que anualmente se reparten á las clases de tropa y el que corresponde á los Oficiales en el certámen honroso abierto todos los años á su ilustracion y á su saber.

La idea de esta reunion se debe al Excmo. Sr. Ingeniero general actual, que la planteó poco tiempo despues de haberse encargado del mando del Cuerpo, y que ha procurado des-

pues llevarlo á cabo siempre con el aparato y la solemnidad mas convenientes , á fin de que aquel acto sirva para inspirar amor al saber en la juventud que se dedica á esta carrera, entusiasmo por ella á los que la profesan y un noble espíritu de Cuerpo en todos los individuos del arma, así como tambien crédito y respetos fuera de ella. Para lograr tan importantes objetos se procura que concurren á estos actos las autoridades de la poblacion , las personas notables que residen en ella y los distinguidos Generales y militares de distintas categorías convidados para presenciar los ejercicios.

Una sucinta relacion de lo que se ha hecho este año en el acto solemne de que vamos hablando servirá para dar á conocer lo que han sido y pueden ser en lo sucesivo estas reuniones.

Primeramente el Gefe del Musco de la Direccion general, en su calidad de Gefe de la Biblioteca, leyó una relacion de las Memorias escritas y obras publicadas en el año anterior por individuos del Cuerpo de todas categorías. (Documento número 1).

El Gefe de los talleres leyó un escrito destinado á dar á conocer el objeto de aquella institucion y los trabajos que ha ejecutado el mismo en el último año. (Documento número 2).

El Gefe inmediato del Gimnasio hizo otro tanto respecto de este establecimiento y tambien del de la seccion de Zapadores jóvenes. (Documento número 3).

El Gefe del Detall de la Academia, dió á conocer la institucion del sorteo mensual de libros, é hizo que se verificáse á presencia de los concurrentes los de los últimos meses que se habian guardado esprofeso para aquel acto, y consistieron ambos en instrumentos útiles al ejercicio de la profesion. (Documento número 4).

El Gefe del Depósito Topográfico manifestó los resultados que han tenido hasta ahora los trabajos ejecutados en los archivos de Simancas, de la corona de Aragon y de Indias, en busca de documentos para la historia militar de España en ge-

neral, y en particular para la de nuestro Cuerpo de Ingenieros. (Documento número 5).

El Gefe de la fuerza del Regimiento que ha tomado parte este año en los trabajos de Escuela práctica, despues de hacer conocer el origen y naturaleza de los premios establecidos para recompensar á los individuos de tropa que mas se han distinguido en los trabajos de dicha Escuela, leyó una relacion de los agraciados, los cuales fueron sucesivamente presentándose en el salon y recibiendo de manos del Excmo. señor Ministro de la Guerra sus premios correspondientes. (Documento número 6).

El Gefe del Negociado de Correspondencia Estranjera, hizo relacion de las comisiones de Gefes y Oficiales del Cuerpo que han viajado por el estrangero desde el año 1844, y en particular de las que viajan actualmente haciendo investigaciones que sirvan para mejorar y perfeccionar todos los ramos del servicio de los Ingenieros. (Documento número 7).

El Gefe del Museo dió noticia de las obras publicadas por Oficiales del Cuerpo de Ingenieros en los años de 1851 y 1852. (Documento número 8).

El Gefe del Negociado de Correspondencia Estranjera leyó un escrito dando á conocer la institucion de la clase del idioma aleman y sus trabajos en el año de 1852. (Documento número 9).

La Brigada Topográfica de Ingenieros es otro de los establecimientos del Cuerpo digno de ser conocido y mencionado en este acto. El Gefe del Depósito Topográfico leyó acerca de él un escrito que se acompaña señalado con el número 10.

El Bibliotecario de la Direccion general hizo relacion de los aumentos que ha tenido la biblioteca de su cargo desde el año 1843, y mas particularmente en el próximo pasado de 1852. (Documento número 11).

Habiéndose establecido al servicio de la Escuela práctica un taller de ladrillos huccos, el profesor de la Academia don

Ramon Ugarte leyó una noticia relativa á aquella fabricacion, (Documento número 12).

Por último, el Gefe del Museo, manifestando el resultado que ha tenido en el año precedente el concurso de premios abierto anualmente para los trabajos científicos y facultativos de los señores Cñes y Oficiales del Cuerpo, presentó al señor Ministro de la Guerra el pliego cerrado que contenia el nombre de la persona que habia ganado el premio de dicho concurso. Dicho señor lo abrió; y hallándose presente el autor favorecido, recibió de manos del mismo señor Ministro la medalla de oro en que consistia la referida distincion.

Acto continuo, el mismo Gefe del Museo proclamó abierto para el año de 1853 el certámen de que acaba de hablarse. (Documento número 13).

El dia en que se verificó el solemne acto que acaba de describirse, tuvo tambien el Excmo. señor Ministro de la Guerra la dignacion de visitar, acompañado de los distinguidos Generales concurrentes, la Academia y todas sus dependencias.

Una nota de las piezas y objetos que inspeccionó va adjunto á este escrito, señalada con el número 14.

DOCUMENTO NUMERO 1.

BIBLIOTECA DEL MUSEO.

RELACION de las memorias y otros escritos presentados al Excelentísimo señor Ingeniero general, por Oficiales del Cuerpo de Ingenieros, en el año 1851.

AUTORES.	TÍTULO.
D. Pedro Argamasi- lla, Capitan del Cuerpo.	Memoria relativa á las precauciones que deben tomarse para el mayor orden y regularidad en las marchas de los ejércitos cuando estas se verifican en pais montañoso.

AUTORES.

TITULO.

- | | | |
|---|---|---|
| D. Luis de Negron,
Capitan del Cuerpo. | } | Memoria sobre los edificios militares del Real sitio del Escorial, en que se manifiesta su estado, situacion y capacidad y las mejoras de que cada uno de ellos es susceptible. |
| D. Pedro de Eguia,
Capitan de idem. | | Memoria sobre las batallas. |
| D. Carlos Berdugo,
Capitan de idem. | | Exámen de los edificios destinados para el acuartelamiento de las tropas de todas armas en el Real sitio de Aranjuez, manifestando su situacion, capacidad y mejoras que en ellos pueden introducirse para que correspondan bien á su objeto. |
| D. Francisco Arajol
de Solá, Capitan de
idem. | } | Memoria relativa á las mejoras en las fortificaciones de la plaza de Tarragona, aplicando las ideas de Mr. Camp sobre las de que es susceptible el sistema abaluartado. |
| D. Francisco de Ale-
many, Capitan de
idem. | | Memoria militar y descriptiva de la plaza de Tortosa. |
| D. José Lopez Bago,
Capitan de idem. . | } | Memoria sobre los diferentes sistemas no conocidos para precaver las plazas de los efectos de los tiros á rebote. |
| D. Francisco Ulloa,
Capitan de idem. . | | Memoria sobre los materiales de construccion segun Sganzin, Bellidor, Vicat Charelleville, etc. |
| D. Casimiro de Po-
lanco, Capitan de
idem. | } | Descripcion del camino cubierto conforme al uso ordinariamente seguido: sus defectos y ventajas: correccion de los primeros y mayor perfeccion que pueda darse á las segundas con un balance comparativo de aquellos y estas para deducir si será mejor la supresion ó la continuacion, proponiendo el medio de sustituirle en el primer caso y modificaciones en el segundo. |
| D. Ramon Madina y
Olbeta, Capitan de
idem. | | Descripcion del recinto principal, rellines y contra-guardias; caballeros, atrincheramientos y cortaduras en los baluartes, segun el sistema ordinariamente seguido: defectos y ventajas que se notan, tanto en la direccion en planta de sus lineas, como el relieve de sus masas; proponiendo la |

D. Ramon Madina y Olbeta, Capitan del Cuerpo.	correcion mas propia para evitar los primeros y los medios de perfeccionar las segundas. Reflexiones sobre el paralelismo que se establece entre la linea del cordon y cresta del parapeto y la posicion horizontal que se le suele dar.
D. Andrés Brull, Capitan de idem.	Memoria correspondiente á un proyecto de edificio para alojar los Oficiales de la fuerza que guarnece el castillo de Monzon.
D. Francisco Fernandez de Córdoba, Capitan de idem.	Proyecto y presupuesto para acasamentar los flancos de la ciudadela de la plaza de Jaca conforme á las ideas emitidas por el Teniente coronel don Antonio de Faci.
D. Cándido Ortiz de Pinedo, Capitan de idem.	Proyecto de fortificacion del recinto de Zaragoza con obras aisladas, suponiendo que por circunstancias particulares hubiese necesidad de constituir á Zaragoza en plaza provisional; en el supuesto de que las obras han de ser todas de campaña, y que la guarnicion se compone de 3000 infantes, 500 caballos, 80 artilleros de á pié, 150 zapadores, 2 baterias montadas y que además pueda disponer de 6 pieza de á doce, 4 de á ocho y 5 obuses de á siete.
D. Manuel Vilademunt, Capitan de idem.	Memoria sobre la utilidad ó inutilidad del fuerte de Pardaleras, en el caso de ser atacada la plaza de Badajoz por aquel lado.
D. Juan Bautista de Azpiroz, Capitan de idem.	Memoria sobre la rehabilitacion del fuerte de San Cristóbal.
D. José María de Yarza y Olaizola, Capitan de idem.	Memoria sobre los diferentes sistemas é instrumentos antes empleados y que hoy se usan para barrenar la tierra hasta profundidades considerables de su superficie.
D. Arturo Escario, Capitan de idem.	Ataque y defensa de los fuertes de la caña y Morro de la Habana, en el supuesto de que el primero se ha verificado con un ejército invasor. Con un plano.

- | | |
|--|---|
| D. Francisco Javier de Zaragoza, Capitan del Cuerpo. . . | Memoria sobre el ferro-carril que se está construyendo entre Cienfuegos y Villaclara, consideraciones sobre su importancia militar y mercantil. Con un plano. |
| D. Ramon Tavira, Capitan de idem. . . | Memoria que propone los medios mas convenientes para el completo acuartelamiento, hospital y demás edificios militares en la plaza de Cuba, teniendo en cuenta los que ahora existen; mejorándolos si es posible, ó vendiéndolos para proporcionar fondos para el costo de lo que se proponga. |
| D. Felipe de la Corte, Capitan de idem. . . | Memoria sobre el partido que podrá sacarse de la bateria de San Gregorio y del baluarte de San Diego, para el establecimiento de baterias que batan el mar en union con otras establecidas hácia el otro extremo de la parte del recinto que mira al mar.—Ventajas que puedan obtenerse de aumentar la capacidad actual de la bateria de San Gregorio, y medios de darla seguridad, flanqueo y proporcionarla los locales necesarios.—Tiempo mínimo en que podrian ejecutarse las obras convenientes: número y clases de operarios necesarios, como igualmente los empleados subalternos y oficiales que serian precisos: cantidad y clases de materiales que entrarían en las obras.—Presupuesto del coste.—Planos ó croquis correspondientes. |
| D. Guillermo de Kirkpatrick, Capitan de idem. | Exámen de las fortificaciones y edificios de la fuerza de Santiago ó ciudadela de la plaza de Manila.—Modificaciones ú obras que convendria hacer en ellas. Planos ó croquis correspondientes. |
| D. Juan Bautista Pujol, Teniente del Cuerpo. | Memoria sobre las principales máximas á que deben sujetarse las fortificaciones de campaña en un pais muy quebrado, considerando al enemigo con fuerzas superiores en su invasion. |
| D. José Pera y Roy, Teniente de idem. | Memoria sobre fuegos cubiertos. Con un plano. |

D. Eduardo Galindo, Teniente del Cuerpo.	{ Memoria sobre la defensa de las costas en general, con aplicacion á la de Cataluña.
D. Miguel Navarro Ascarza, Teniente de idem.	{ Consideraciones sobre los atrincheros de campaña, cabezas de puente y puertos de guerra.
D. Enrique Puigmoltó, Teniente de id.	{ Teoría y establecimiento de los cimientos en toda clase de construcciones.
D. Juan Vidal Abarca, Teniente de idem.	{ Memoria sobre los inconvenientes de las construcciones en las Zonas tácticas de las plazas de guerra.
D. Fernando Montero de Espinosa, Teniente de idem.	{ Memoria sobre la rehabilitacion del fuerte de la Picuriña.
D. Mariano Moreno, Teniente de idem.	{ Memoria histórica-facultativa del casti- llo de Burgos.

DOCUMENTO NUMERO 2.

TALLERES DE INGENIEROS DE GUADALAJARA.

MEMORIA sobre los trabajos que los expresados Talleres han ejecutado en el año de 1852, para cooperar á los ejercicios generales y simulacro verificado en Guadalajara.

Este establecimiento, en las épocas de ejercicios prácticos que anualmente tienen lugar en dicha ciudad, se dedica con preferencia á auxiliárlas, construyendo todos los objetos que puedan necesitarse para el servicio de las Escuelas de pontoneros, minadores y zapadores, ó para cualquier ensayo, trabajo ó esperiencia que haya de llevarse á efecto, como medio de adelantar la instruccion práctica, en los variados ramos de la profesion.

Reducido su personal en el citado año á menor número de obreros, de los que hace seis ha contado siempre en estas circunstancias, debido á no haber permitido otras urgencias del

servicio reemplazar las bajas que ocasionára el último licenciamiento, se ha visto en el caso de hacer esfuerzos para cumplir con oportunidad los pedidos que se le hacian, apelando á veces al arbitrio de suprimir todo dia de descanso, en el curso de un mes; y otras, prolongando el trabajo durante la noche hasta completar catorce horas de ocupacion por dia. Habiéndose, sin embargo, conservado la salud y la disciplina de un modo satisfactorio.

El personal presente en los trabajos ha sido por término medio:

1 Gefé.

2 Oficiales.

4 Maestros.

50 Obreros.

Y las labores ejecutadas se espresarán por asuntos á continuacion, con el fin de hacer algunas observaciones sobre ellas.

Puente á la Birago.

Por consecuencia de tareas verificadas en años anteriores, tenia ya el parque de esta ciudad una unidad ó tren de este sistema de puentes, y parte de otro: era necesario completar dos unidades, en los objetos mas precisos para la manioobra de estos puentes; y adoptar aun en lo contenido, algunas útiles variaciones admitidas ya en el extranjero, y aconsejadas por la experiencia.

Consistian estas en substituir á los piquetes de seccion cuadrada otros de seccion circular que facilitarán su arranque: reemplazando las antiguas traversas de ponton con viguetas de borda: reforzar con escuadras los pontones, y variar el sistema de union de los pontones en la parte referente á los pasadoces de la parte superior.

El estado número 1.º representa lo ejecutado en este año; debiendo tenerse en cuenta tambien, los trabajos de entreteni-

miento de este puente y la frecuente reparacion de piezas que han sido necesarias, en los ocho meses de instruccion que con este material han tenido los pontoneros.

Puente de pontones metálicos.

Debiendo recordar la instruccion sobre el manejo de este puente, se procedió á habilitarlo en lo que fuese necesario. El estado número 2 espresa los trabajos hechos para este material. Nada decimos acerca de esta especie de puentes, porque su forma antigua hace limitar los cuidados que se toman por él, á su simple conservacion.

Puente á la Thierry.

Este autor combinó un sistema de puentes, en que sus puntos de apoyo fueran á eleccion pontones ó caballetes; puesta en ejecucion esta idea de un modo muy diverso de lo que adoptó Mr. de Birago, se diferencia de este mas notablemente en su puente formado de caballetes.

Para someter á la práctica esta clase de puentes se habia procedido en el año anterior á construir cuatro tramos con los efectos que debian servirles de dotacion. Mas siguiendo el autor con sus esperiencias y meditaciones, reformó su caballete, dándole mayor longitud á las piernas de sus apoyos, disminuyendo el grueso de sus maderas, y enlazando los tirantes al puntal: aligeró sus mesillas móviles, y quitó los corchetes de la cumbrera: susitiyendo en estas y en las viguetas de taladros, para ligar entre sí todo el amazon del puente. Proyectó los caballetes de apoyos y mesillas de hierro para el primer tramo del puente, y las rampas curvas para las entradas.

Aplicadas estas reformas en cuanto era posible al material construido, se aumentó este con las piezas nuevas que marca el estado número 3.

Puente de pontones de goma.

Recientemente en los años anteriores, se adoptó en los Estados-Unidos un sistema de puentes que tiene por apoyos pontones formados con lona doble engomada; estos quedan enchidos por el aire que suministran varios fuelles que se sitúan al efecto en boquillas que llevan fijas los pontones. Con el objeto de dar á conocer este medio de salvar los rios, y de adquirir experiencia propia sobre esta combinacion, se trajeron cinco pontones de Inglaterra, los cuales sirvieron de base para completar la dotacion de un puente con los efectos que se elaboran en estos talleres, y cuyo pormenor espresa el estado número 4. Hechos los ensayos que ha permitido la estacion en que el simulacro se verificó, se hallan ventajas é inconvenientes á esta especie de puentes. Siendo la principal de las primeras la facilidad de transportarlos, y el mas importante de los segundos la debilidad que es inherente á esta clase de material, que será destruido rápidamente con algunos tiros de fusil, y aun arruinado á poco que falle el esmerado cuidado que necesitan. Por lo demás es notable que se dé á este puente una via de 15 piés de latitud, cuando en estos tiempos se ha admitido como la via máxima la de 12 piés de ancho, sin que aparezca ventaja positiva de aquel aumento de via, y sin perjuicio en cargar con mayor peso los pontones.

Puente á lomo.

Para completar la segunda unidad que se construya de esta clase de puentes, se han elaborado las piezas que espresa el estado número 5. Mas siendo escasa la fuerza del Regimiento que se empleaba en los trabajos de ejercicios, hubo que cometer á los obreros de los talleres las maniobras que se reflejaron á este puente. Con efecto, se estableció tres veces sobre el

rio Henarés, con la longitud de 150, 160 y 170 piés; no habiendo ocurrido incidente alguno desagradable; y verificándose la operacion de establecerlo á razon de treinta minutos por unidad de 100 piés, siendo menos el tiempo empleado en su retirada. Habiendo maniobrado una de las veces sin embara-
zo, en medio de una abundante lluvia.

Escuela del Zapador.

Los efectos que en este año ha habido necesidad de construir, se espresan en el estado número 6.

Escuela del minador.

El estado número 7 manifiesta las construcciones relativas á esta clase de trabajos, siendo las mas notables en las barrenas de sondar, en cuya ejecucion ha sido necesario vencer los obstáculos que naturalmente se ofrecen en procedimientos que se ensayan por primera vez, y la construccion de pilas eléctricas, que han resultado satisfactorias al objeto que en ellas se proponia.

Obras diversas.

Como complemento á los trabajos referidos, se acompañan los estados número 8, 9 y 10 que se refieren á objetos que han tenido lugar en el propio tiempo que los demás, y con destino á las corporaciones de Academia y Regimiento, lo cual hará formar idea de la total ocupacion del personal empleado en estas tareas.

Conclusion.

El exámen de estos estados, y la consideracion de las dife-

rentes partes que constituyen la mayoría de los efectos que se nombran por una sola palabra, inducen fácilmente á la observación de la necesidad imprescindible de que haya talleres, para que sostengan y auxilien los trabajos de Escuela práctica, así como otros varios del servicio del cuerpo, tanto más, cuanto que por ellos se cubre con la economía posible, el crecido y variado número de construcciones que llevan consigo, no solo el ejercicio y práctica de lo existente, sino también el planteo de ensayos y esperiencias sobre los puntos que convengan mejorar.

Si por otra parte se atiende á los trabajos propios del parque general mandado establecer en esta, y cuya realización solo se conseguirá en el estado de escaseces de la época presente, á fuerza de constancia y economía: hace desear todo que la institución de los talleres reciba el posible impulso que las circunstancias permitan; y vaya desarrollándose este método de construcciones para el servicio militar, que en todas partes se halla reconocido y adoptado como útil.

Número 1.

Estado de los efectos contruidos para el puente á la Birago.

Cuerpos muertos.	4
Piquetes.	46
Mazos.	18
Cumbreras de caballete.	2
Piés de id.	7
Falsos piés.	12
Remos.	50
Porta-remos.	30
Bicheros.	55
Anclas.	7
Palanquetas.	4

Apoyos.	10
Achicadores.	8
Viguetas.	12
Tablones.	168
Semi-tablones.	6
Traversas.	8

Y arreglo de siete carros.

Número 2.

Estado de los efectos construidos para el puente de pontones metálicos.

Bastidores.	6
Toletes.	20
Achicadores.	9
Cubos.	12
Pernos de vigueta.	25
Garrotes.	20
Pontones reparados.	5

Para su conduccion se han empleado.

Atalajes completos.	10
Cabezadas.	26
Látigos.	24

Número 5.

Estado de los efectos construidos para el puente á la Thierry.

Cuerpo muerto con herraje.	1
Rampa curva de entrada.	1
Cumbrera de caballete.	1

Apoyos de hierro para id.	2
Pasadores de id.	4
Mesillas móviles de hierro.	2
Piquetas.	6
Tablones.	20
Porta-cumbreras.	2
Pasadores de balsa.	12

Número 4.

Estado de los efectos contruidos para el puente de pontones de goma.

Cuerpos muertos.	2
Piquetes.	12
Mazos.	4
Tablones de cuerpo muerto.	2
Montantes de caballete.	4
Cumbreras.	2
Durmientes de ponton.	16
Travesaños.	10
Polcas.	20
Barrotes de ancla.	10
Remos.	10
Bicheros.	5
Viguetas.	40
Tablones.	128
Guindastes.	16
Garrotes.	48

Número 5.

Estado de los efectos contruidos para el puente á lomo.

Cadenas de suspension.	2
--------------------------------	---

Viguetas.	20
Cumbreras de caballete.	6
Piés de id.	4

Además se han empleado los obreros de los talleres en verificar las maniobras que se han ejecutado en este año en el mencionado puente.

Número 6.

Estado de los efectos contruidos para la escuela de zapador.

Esplanadas de cañon á la Pasley.. . . .	2
Id. de mortero.	1
Tablones para esplanadas antiguas.	42
Blindas.	12
Ejes con ruedas para paso de fosos.	8
Comportas y archas de horno.	2
Barracas para cuerpos de guardia.	3
Adoveras.	12
Reglones.	12
Pisones.	60
Parihuelas.	15
Carretones.	50
Id. compuestos.	90
Útiles compuestos.	131
Sacos nuevos.	1000
Panderas.	4

Número 7.

Estado de los efectos contruidos para la escuela de minas.

Marcos de encofrado.. . . .	57
Tablas de id.	152

Piés de canal de salchicha..	150
Herraje para torno	1
Cajas para hornillos.	36
Barriles incendiarios.	2
Tableros de fogata.	9
Barrenas de sondar.	9
Varas de sondeo.	18
Manivelas de maniobra.	3
Barrena de cremallera.	1
Barrena articulada.	1
Caballetes móviles.	4
Garruchas.	4
Cuñas.	5
Llaves de tuercas.	2
Punteros.	1
Atacador.	1
Trozos de atraque.	29
Punzones.	1
Botafuegos.	18
Estacas para mechas.	12
Cubos.	1
Balsa.	1

Se han construido para la experiencia de mina.

Aparatos.	2
Pilas eléctricas de 50 pares.	4
Devanador de estopin.	1
Cajas para pólvora.	29
Sacos.	10

Número 8.

Estado de los efectos contruidos para el servicio del Regimiento del arma.

Pares de baquetas de caja.	45
Chimeneas de madera.	597
Fusiles compuestos.	76
Cajas y arcas.	62
Carro de varas.	1
Mesas.	1
Cuadro.	1
Llavero.	1
Pedestal.	1
Casco.	1
Coraza.	1

Número 9.

Estado de los efectos contruidos para el Gimnasio del Regimiento.

Mástiles verticales y horizontales.	9
Paralelas.	1
Perchas.	33
Mazas.	41
Escalas.	3
Barra de tiro.	1

Número 10.

Estado de los efectos contruidos para la Academia.

Señales geodésicas.	2
-----------------------------	---

Banderolas.	6
Cajas de instrumentos.	12
Punteros.	18
Tableros de dibujo.	6
Tigeras de id.	10
Cuadros.	5
Mesas.	2
Gradas.	1
Andamio móvil.	1
Escalera.	1
Catres.	2
Piés de apoyo.	4
Trofeo.	1
Florones.	5

DOCUMENTO NUMERO 3.

SECCION DE ZAPADORES JOVENES.

Fué creada esta seccion del Regimiento por Real órden de 11 de abril de 1844, determinándose por otra espedita en 30 de setiembre de 1847, que el número de los jóvenes que la habia de componer fuese el de dos por compañía, de las 18 de que consta el Regimiento, mandando tambien que en el término de seis meses se presentase un proyecto del reglamento interior de la seccion.

Para cumplimentar estas Reales resoluciones, dispuso el Excmo. señor Ingeniero general D. Antonio Remon Zarco del Valle: 1.º Que se pasase una comunicacion á los Directores generales de todas las armas y Directores subinspectores y comandantes exentos del Cuerpo, con objeto que las solicitudes de los hijos de individuos de cada una de sus dependencias, pudiesen llegar á manos del señor Coronel del Regimiento antes del 15 de noviembre del citado año: 2.º Que en virtud de lo

observado en las escuelas regimentales extranjeras, se formase el citado reglamento: 3.º Que bajo las órdenes del señor Coronel del Regimiento tomase yo el mando de la seccion, siendo su inmediato gefe el Capitan brigada D. Tomás Sales, reservándose nombrar el resto del personal hasta que lo exigiese el número de jóvenes admitidos. Finalmente, que se propusiese el régimen provisional que habia de seguirse, y se formase el presupuesto de los primeros gastos. En 25 de noviembre tuve el honor de presentar al señor Coronel del Regimiento este trabajo que me habia sido confiado, á fin de que lo elevase á la superior aprobacion de S. E. Abrióse el establecimiento en 1.º de diciembre de 1847, constando entonces de un Capitan, un brigada, un sargento ayudante, un cabo, un ordenanza y seis zapadores jóvenes.

Aprobado el reglamento interior y el plan de estudios, se dió principio á estos en febrero de 1848, notándose en todos los jóvenes mucha aplicacion y notables adelantos, especialmente en la parte relativa á ejercicios gimnásticos. En marzo del mismo año estaba completo el número marcado, por lo que se dividió la seccion en tres escuadras, nombrando cabos primeros y segundos de ellas á los mas aventajados, pero cifiendo su autoridad á los jóvenes únicamente. Componíase su personal en aquella época de un Capitan, un brigada, un sargento segundo, cuatro cabos, cuatro ordenanzas y 36 jóvenes.

La observacion y la experiencia acreditaron posteriormente que la edad de 8 á 12 años señalada para la admision de los jóvenes era muy corta para la clase de trabajo que se exigia, y pequeño el número para llenar completamente el objeto apetecido. A consecuencia de esto acudió S. E. á S. M. la Reina, que tuvo á bien mandar se aumentase la seccion en ocho plazas.

En resumen, esta institucion, cuyo personal es de un Capitan, un Teniente, un brigada, un sargento segundo, cua-

tro cabos, un tambor, cinco ordenanzas y 44 jóvenes, está organizada como una compañía del Regimiento.

Su instruccion se reduce á perfeccionar su educacion religiosa y civil, aumentándose la última en lo posible; á la enseñanza de la instruccion del recluta, compañía, batallon y guerrilla, levantamiento de planes, fortificacion de campaña, manuales de zapa, mina y puentes, contabilidad, táctica y ordenanzas, dibujo, música, gimnasio, y el oficio á que mas aficion tenga cada uno, siendo sus adelantos considerables en todo como el mismo Excmo. señor Ingeniero general ha tenido lugar de observar por sí; mensualmente doy parte de ellos al Excmo. señor Brigadier Coronel del Regimiento.

Por último, la edad de admision es de 14 á 16 años, su permanencia en la seccion hasta los 18, en cuya época pasan á servir siete años en el Regimiento, siendo preferidos para los ascensos á aquellos que estando en promocion con ellos, no tuviesen su instruccion; haciéndose estensivo al ascenso á empleados subalternos del Cuerpo.

En la actualidad su número es el mismo que tenia al organizarse definitivamente por efecto de las bajas naturales ocurridas por separacion voluntaria, enfermedad ó muerte, cabiéndome la honra de manifestar que ninguna ha sido por efecto de espulsion, no habiendo dado nunca lugar los jóvenes que componen la seccion á providencias de esta clase. Tal es la historia de esta institucion, cuyo principal objeto es proporcionar al Regimiento brillantes clases de sargentos y cabos, que puedan ayudar con inteligencia á los Oficiales del arma, en los diversos trabajos de la profesion que tanto en paz como en guerra están cometidos á su cuidado.

DOCUMENTO NUMERO 4.

Un sorteo mensual, en el que voluntariamente toman parte todos los individuos del cuerpo, ha producido el maravilloso

efecto de difundir entre ellos en gran número las mejores y mas recientes obras nacionales y extranjeras, mapas é instrumentos. Cada accion cuesta al mes 4 reales y está prohibido tener mas de cinco.

Esta institucion, creada en Alcalá por el actual Ingeniero general, Teniente entonces y Ayudante Profesor de la Academia y que después cayó en desuso, fué restablecida por el mismo al ponerse en 1845 al frente del Cuerpo.

Las disposiciones sucesivas de este gefe superior han ido perfeccionando el mecanismo del sorteo. Para juzgar de la trascendencia de este medio de ilustracion bastan las sumas siguientes:

Se han rifado desde 5 de noviembre de 1845

Obras científicas y militares.	1005
Cartas geográficas.	342
Atlas completos de geografia.	1
Instrumentos.	160
Anteojos.	51
Anteojos de Porro para operaciones.	2
Cintas de acero de agrimensor.	3

Montando el valor de estos objetos á 171.745 reales con 25 maravedis.

DOCUMENTO NUMERO 5.

COMISIONES EN LOS ARCHIVOS DE SIMANCAS, DE LA CORONA DE ARAGON Y DE INDIAS.

La activa laboriosidad de los comisionados del Cuerpo en estos archivos, se ha hecho notar mas y mas desde la fecha del último acto solemne.

El Brigadier D. José Aparici, Coronel Director del Cuerpo, ha copiado ó estractado en el de Simancas desde fin de junio de 1850 á fin de setiembre del último año, 2.662 documentos, y

123 planos, formando con los anteriores un total de 7.045 documentos y 318 planos.

La tercera parte de su informe sobre esta comision ha sido ya publicada en el *Memorial*, segun fué anunciado en el último acto solemne.

La cuarta es ahora el objeto de las ocupaciones de este distinguido Gefe.

En el archivo de la Corona de Aragon, el Coronel, Teniente coronel del Cuerpo, D. Fernando Camino, en medio de las graves atenciones del servicio á que le obliga su destino en la plaza de Barcelona, ha copiado y traducido, ya del lemosin, ya del latin bárbaro de la edad media, 271 documentos desde fin de 1850, que con los anteriores forman una suma de 1.236 documentos hasta fin de setiembre último.

En el *Memorial* del presente mes empezará á aparecer la primera parte de su *Memoria* sobre el resultado de sus indagaciones en aquel Archivo; esta *Memoria* será leida con mucho interés por las curiosas noticias que encierra acerca de la formacion de los ejércitos y la organizacion de sus diversas armas é institutos, en los remotos tiempos á que se refiere.

La autorizacion concedida para examinar el archivo de Indias ha empezado á dar sus frutos desde que en 1851 fué comisionado á aquel archivo el Coronel del Cuerpo D. Benito Leon y Canales.

Hasta fin de diciembre último ha remitido 27 cuadernos, muchos de ellos abultados, y varios planos con noticias sobre las fortificaciones de Santo Domingo, Cuba, Puerto-Rico, Jamaica, La Florida, Nueva España, Tierra-firme, Perú, Filipinas y sobre los Ingenieros que han servido en algunos de aquellos territorios.

DOCUMENTO NUMERO 6.

NOTICIA DE LOS FONDOS CON QUE SE ATIENDE A LOS PREMIOS QUE SE DISTRIBUYEN A LA CLASE DE TROPA AL TERMINARSE LOS EJERCICIOS GENERALES, Y DE LAS DISPOSICIONES RELATIVAS AL DISTINTIVO DE LAS CORONAS QUE FORMAN PARTE DE ESTOS PREMIOS.

Estando prevenido en el título 3.º reglamento 8 de la Ordenanza de Ingenieros que se distribuyan algunos premios al terminar las Escuelas para estimular á los individuos de la clase de tropa que mas se distinguiesen en ellas por su aplicacion, hubo un Español incógnito tan generoso que donó un capital con el fin de que sus réditos se destinasen en parte á premiar dicha aplicacion. Conforme con su voluntad se distribuyen todos los años al terminarse los ejercicios la parte de renta destinada á este objeto.

Con el mismo fin y atendiendo al espíritu de la Ordenanza del Cuerpo propuso el Excmo. señor Ingeniero general, se concediese el distintivo de una corona que debia llevarse en el brazo derecho por aquellos que la hubiesen alcanzado como muestra de su aplicacion en tan importante enseñanza, y S. M., de acuerdo con lo propuesto, se dignó por Real orden de 13 de julio de 1849, aprobar las reglas á que debia sujetarse la adjudicacion de este distintivo.

Dispónese en estas reglas que además de los premios pecuniarios establecidos por la Ordenanza, se den una corona de plata vallar para los zapadores, mural para los minadores y naval para los pontoneros, poniéndosela los agraciados al frente de sus compañías en traje de trabajo; y que esta misma corona de plata sobredorada sirva para premiar á los que se distinguan en cuatro Escuelas prácticas sucesivas, quedando por ello rebajados de todo servicio mecánico.

DOCUMENTO NUMERO 7.

NEGOCIADO DE CORRESPONDENCIA ESTRANGERA.

Varios han sido los Jefes y Oficiales que desde el año de 1845 han viajado y viajan aun por el extranjero con el especial encargo de estudiar los progresos de la ciencia del Ingeniero en los diversos ramos que abraza.

Estas comisiones se han considerado como generales, locales y fijas, y se han extendido á todas las naciones de Europa, á la Argelia y Tunez, Estados-Unidos de América, Malta, Adén y Hong-Kong en la China.

Ya en otra ocasion se ha dado cuenta razonada de los Oficiales que las han compuesto.

Actualmente cabe hacer mencion de las que han tenido lugar desde el año 1851, y son:

Comision local.

El Brigadier Brochero, para estudiar los progresos de la fortificacion en Austria, principalmente con referencia á las últimas campañas de Hungría y Lombardía acompañándolo el Capitan O-Ryan, que deberá permanecer despues en Viena en comision fija. En los mismos términos se halla en Lóndres agregado á la Legacion española, el Teniente Scheidnagel; y en París el Capitan Verdú y Teniente Castro.

Comisiones del Regimiento.

1.° Los Capitanes de Pontoneros Ibañez é Ibarreta fueron comisionados á mediados de 1851, para visitar y estudiar la organizacion de las difentes Escuelas de su especialidad, en Francia, Bélgica, Prusia, Austria, Cerdeña y Gran Ducado de Baden.

2.º El Capitan de Minadores Sanz ha sido comisionado recientemente para semejantes estudios respecto á las de minas en Francia y otros paises.

Comision de la Academia.

El Teniente coronel Gautier ha sido comisionado á Francia para hacer indagaciones sobre los sistemas de enseñanza y organizacion de las Escuelas militares especiales.

DOCUMENTO NUMERO 8.

RELACION DE LAS OBRAS PUBLICADAS POR OFICIALES DEL CUERPO DE INGENIEROS EN 1851 Y 1852.

- | | | |
|--|---|--|
| D. Ambrosio Garcés de Marcilla, Comandante del cuerpo. | } | Estudios sobre la defensa activa de las plazas de guerra por el general Picot. —Traduccion del francés.—Impreso. |
| D. Manuel Díez de Prado, Comandante de idem. | | Lecciones de Trigonometria esférica y Geometria analítica.—Impreso. |
| D. José María Aparici, Capitan de idem. | } | De la insuficiencia de los medios para combatir los incendios.—Traduccion del francés.—Impreso. |
| | | Instruccion para la enseñanza de la gimnástica.—Traduccion del francés.—Impreso. |
| D. Rafael Clavijo, Comandante de idem. | } | Tratado de Topografia.—Impreso. |
| D. Juan Modet, Teniente de idem. | | Memoria sobre las minas militares.—Traduccion del inglés y francés.—Manuscrito. |

DOCUMENTO NUMERO 9.

ENSEÑANZA Y TRADUCCIONES DEL IDIOMA ALEMAN.

El Excmo. señor Ingeniero general, convencido cada dia mas que con el cultivo de la lengua alemana abre á los señores oficiales del Cuerpo un fertilísimo campo para ensanchar sus

conocimientos, ha continuado concediendo su particular proteccion y solicitud á tan interesante ramo de instruccion.

En su consecuencia se han dedicado al estudio durante el año de 1852 los señores:

CLASES.

- » D. Tomás O-Ryan.
- » D. Pedro Lubelza.
- » D. Antonio López de Ochoa.
- » D. Joaquín Valcarcel.
- » D. Juan Quiroga.
- » D. Antonio Guitián.

La mayor parte de estos señores han presentado como fruto de su aplicacion y aprovechamiento un notable número de traducciones de memorias y artículos de mucho interés, sacados de los periódicos militares alemanes de mas crédito, de cuyos escritos se ha ido dando conocimiento segun su naturaleza á la Academia, Regimiento y demás dependencias del Cuerpo.

El Comandante D. Francisco Servert, que á su cargo de profesor de la clase reúne el de traducir y estractar las obras militares que sean ó no periódicas, ha presentado dividido en secciones:

Como 1.ª seccion.—Una revista mensual de cuanto en el mundo militar ha ocurrido de mas notable y que mas directamente tiene relacion con el arma de Ingenieros.

La 2.ª seccion comprende artículos sueltos y memorias. El número que de esta clase de trabajos ha presentado asciendo á 21.

En la 3.ª seccion ó sea revista bibliográfica dió cuenta de todas las producciones literarias militares que se han publicado en el extranjero, como asimismo cuanto comprende el ramo de cartas, planos, etc.

La 4.ª seccion misceláneas. En ella figuran artículos de interés general.

CLASE DE IDIOMA INGLES.

Atendida la importancia de las publicaciones que en este idioma ven la luz pública referentes al servicio del Cuerpo y accediendo el Excmo. señor Ingeniero general á los deseos manifestados por algunos Oficiales de dedicarse á su estudio, ha dispuesto que se establezca en la Direccion general una clase de dicho idioma en los mismos términos que la de Aleman.

DOCUMENTO NUMERO 10.

BRIGADA TOPOGRÁFICA.

Cuando en el último acto solemne celebrado en Madrid el 16 de noviembre de 1850 se dió cuenta del estado de la Brigada Topográfica de Ingenieros, se hallaba esta en la plaza de San Sebastian ocupada en llevar adelante el atlas de dicha plaza. Este trabajo se terminó con toda la perfeccion que era de esperar. El plano de la plaza y sus contornos hasta la distancia de 4.500 piés, el mismo plano en escala menor, pero con sus cercanías hasta la distancia de una legua de sus fortificaciones, los planos, perfiles y vistas de las diversas baterías, frente de tierra, castillo de la Mota y edificios militares en grande escala, y varias vistas generales del conjunto de la plaza, forman este precioso atlas, cuyo dibujo corresponde á la exactitud con que fué levantado.—Las diversas memorias sobre la plaza que conforme á ordenanza forman el complemento de dicho atlas, fueron escritas y han sido ya presentadas por los Oficiales de la Brigada.

Mientras se concluía este trabajo, una seccion de la misma Brigada se ocupó en una interesante nivelacion barométrica que partiendo de San Sebastian y atravesando toda la provincia de Guipúzcoa terminó en la meseta de Alava y ciudad de

Vitoria. Se hicieron además de este perfil general otros varios perfiles con sus vistas correspondientes, consignándolos todos en un hermoso plano dibujado con colores y en otro en escalas mas pequeña dibujado á la pluma. Acompaña á estos planos una memoria presentada por el Comandante Capitan del Cuerpo D. Manuel Recacho que dirigió esta delicada operacion. Dicha memoria verá pronto la luz pública. Escribió además otra en que aprovechando su propia esperiencia en el mancejo y uso del barómetro consignó los procedimientos que deben seguirse en este género de nivelaciones.

Concluidos totalmente los trabajos de la Brigada en San Sebastian, se trasladó de Real orden á principios del verano último á la plaza de Tarifa, y á pesar de lo adelantado de la estacion ha podido concluir en una sola campaña el levantamiento del plano de esta plaza hasta la distancia de 4.500 piés, plano que en la actualidad está poniendo en limpio, además del particular de la isla, al mismo tiempo que perfecciona su instruccion en materias y en el dibujo conforme á su reglamento. Este progreso es muy digno de ser notado.

DOCUMENTO NUMERO 11.

BIBLIOTECA DEL MUSEO.

RESUMEN del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros desde 1.º de agosto de 1843, á igual fecha de 1852.

	Desde 1843 á 1852.	Desde 1852 á 1855.	TOTAL.
Obras impresas (volúmenes)	1.983	257	2.220
Manuscritos (idem)	149	3	152
Mapas, estampas y planos.	88	„	88
Medallas.	1	„	1
TOTALES.	2.221	240	2.461

DOCUMENTO NUMERO 12.

LADRILLOS HUECOS.

La fabricacion de los ladrillos huecos, invento nuevo muy interesante á las construcciones, ha dado un gran paso con la máquina de Mr. Claytons.

Esta máquina, premiada en competencia con otras varias de su clase en la esposicion universal de Lóndres, es notable por lo ingeniosa, sencilla, fuerte y de seguros y útiles resultados.

Deseosos de ser los primeros en darlos á conocer se han verificado ensayos que han correspondido con ligeras escepciones á las noticias que se tenian de ellos.

Las máquinas que Mr. Claytons emplea para la espresada fabricacion son dos, una para batir y otra para purificar las tierras y moldear; las dos han sido ensayadas por nosotros.

El orden de las operaciones que se han ejecutado para obtener las labores huecas empleando estas máquinas son: 1.º preparar las tierras para tenerlas dispuestas á dividirse y combinarse con el agua: 2.º verificar las mezclas si son necesarias para dar á la arcilla el grado de plasticidad conveniente: 3.º formar el barro en balsas: 4.º batir el barro y purificarle, anteponiendo una de estas operaciones á otra segun el grado de limpieza de la arcilla: 5.º moldear: 6.º desecar la labor y 7.º cocerla.

La estacion no ha permitido hacer esta última operacion para la que está preparado un horno como el que propone Mr. Eck para sus labores huecas.

Las ventajas principales que se obtienen con su aplicacion á las construcciones son: hacerlas menos pesadas, evitar la humedad en el centro de los macizos; no dejar sentir fácilmente en el interior de las habitaciones las variaciones de la tempe-

ratura exterior; ser mas económicas por su mayor facilidad en el transporte y colocacion en obra, y por último se prestan por su forma tubular á dejar huecos para conductos de aguas, humos, etc., etc.

Se aplican con aceptacion á la construccion de bóvedas, tabiques, suelos, paredes de medianería y de carga particularmente en edificios de dos pisos y en los superiores de los que tienen mas, proporcionando ahorros considerables y menos riesgos para los incendios.

DOCUMENTO NUMERO 15.

Por todas partes las corporaciones científicas ó facultativas tienen establecidos premios anuales en favor de los trabajos que se ejecutan en su seno y que mas sobresalen por su mérito en los diversos ramos de sus peculiares institutos, y es tambien muy notable que jamás faltan quienes ansiosos de crédito y de gloria aspiren á lograrlos, cualesquiera que sean la importancia ó el valor material de los objetos adoptados como señal de haberlos alcanzado. Así debe suceder en efecto, porque los certámenes en que se adjudican tales recompensas son un palenque dispuesto para que los esfuerzos del saber se combinen y acumulen para vencer las dificultades que ofrece siempre la investigacion de la verdad, sin ninguno de los riesgos que corren los que se dirigen á buscarla por el camino de controversias embarazosas, y sin que aventure cosa alguna la modestia mas tímida ni el amor propio mas delicado y suspicaz.

En medio de tantas instituciones sábias como encierra la organizacion de nuestro Cuerpo de Ingenieros, encaminadas todas á promover y acrecentar la ilustracion de sus Oficiales, faltaba la de un concurso anual de premios, hasta que el año de 1846 se planteó por circular de 15 de noviembre del exce-

lentísimo señor Ingeniero general con aprobacion del gobierno de S. M. Desde esa época son muchas las memorias que se han presentado dignas todas de grande estimacion; habiendo lugar á esperar que con el tiempo se obtengan por este medio los resultados mas satisfactorios para la instruccion y mejor servicio de nuestra arma.

En el concurso correspondiente al año de 1851 tomaron parte cuatro memorias sobre diferentes asuntos, que acaso si no hubiera sido uno solo el premio que se debia otorgar, mas de una hubiera merecido alcanzarlo.

La junta que como en años anteriores tuvo encargo del Excmo. señor Ingeniero general de calificar estos trabajos, se reunió el día 1.º de diciembre de 1851, despues de haberlos examinado detenidamente y declaró merecedora del premio la memoria cuyo lema es: *La paz es el sueño de los sábios; la guerra es la historia de los hombres.*

El nombre del autor contenido en el pliego cerrado que acompaña á la memoria, abierta en el acto, hace ver que es obra del Coronel, Comandante del Cuerpo, D. Salvador Clavijo, que recibe en este momento la medalla símbolo del premio.

Queda terminado el certámen de 1851; y se declara en nombre del Exmo. señor Ingeniero general, abierto el siguiente.

DOCUMENTO NUMERO 14.

ACADEMIA.

Gran salon.

Sirve para los exámenes generales.

Contiene:

El retrato de S. M. la Reina, con dosel de terciopelo y oro

Un gran cuadro de seis varas de largo y tres de alto, con marco dorado, que cubre la pizarra de los exámenes y repre-

senta el acto de colocar S. M. la Reina, las corbatas de San Fernando, en las banderas del Regimiento.

La placa de San Fernando del General Castaños, colocada sobre dicho cuadro, entre trofeos militares.

Una galería de treinta y nueve cuadros al óleo con los retratos de los Ingenieros que han llegado á Generales, desde Pedro Navarro hasta el dia.

Sala inmediata.

Galería de retratos de Ingenieros estrangeros célebres, entre ellos el Emperador y el Gran Duque Miguel de Rusia, el Archiduque Juan de Austria, el General Aster de Prusia, Pagan, el Mariscal Vauban, Cormontaigne, Carnot, Haxo, el Mariscal Dode y otros de Francia.

Salon de juntas.

El retrato del Archiduque Juan, Ingeniero general austriaco, donado en Viena al Ingeniero general actual.

Trece retratos litografiados de los Generales que han honrado con su visita el Establecimiento.

Escalera de subida á las clases.

Gran cuadro sinóptico que manifiesta las materias de la enseñanza.

Clases.

Las correspondientes á los diversos años.

En la segunda del primero. Gabinete de instrumentos geodésicos y topográficos.

Contiene:

TOMO VIII.

Cincuenta y ocho instrumentos de distintas clases, entre ellos:

Un gran círculo repetidor.

Cuatro Teodolitos, entre ellos el moderno de Richer.

Una coleccion completa de instrumentos de reflexion, algunos de ellos de reciente invencion, como es el aparato de Mr. Groetaers para la medida de distancias inaccesibles.

Otra idem de brújulas, en la que sobresalen dos nivelantes.

Dos planchetas y un Eclímetro de la gran fábrica de Ertel de Munich.

La mayor parte de los instrumentos de la invencion del Ingeniero piemontés Mr. Porro, como son: su gran Teodolito alométrico adaptado al levantamiento de planos, llamado Taquimetria: su ingenioso aparato para la medida de las bases trigonométricas: sus anteojos corneta y hiprismático; y por último, su brújula y su nivel con modificaciones muy útiles.

En la segunda del segundo. Coleccion de mineralógia por el sistema de Beudant.

Idem de geología por el de Hosnalices de Haloy.

Idem de sales de Cardona regalada por el Capitan general Marqués del Duero.

Gabinete de fisica.

Encierra ciento ochenta aparatos, entre ellos el de Faucault para producir la luz eléctrica en el aire, con la fijeza de posicion necesaria en las aplicaciones ópticas; en el de Deleuil para el mismo objeto, aplicable principalmente para la iluminacion por la electricidad; idem de Boutingi para el estudio esferoidal de los cuerpos; pilas de Wollaston, Munch, Young y Bunsen; modelo de una máquina de vapor de doble efecto y condensador. Microscopio solar acromático.

Laboratorio de química.

Productos químicos y objetos diversos en número de dos mil seiscientos treinta y seis.

Clase de dibujo.

Lápida de mármol en que se lee, con caracteres de oro, la proclama dirigida por S. M. la Reina al Cuerpo de Ingenieros, en el acto de colocar las corbatas de San Fernando en sus banderas.

Otras dos lápidas semejantes con los nombres de los Ingenieros muertos en campaña.

Modelos en relieve de los órdenes de arquitectura.

Novecientos modelos grabados, litografiados, ó ejecutados por Alumnos, y en relieve, correspondientes á los diferentes géneros de dibujo, como son: paisaje, topográfico, máquinas, arquitectura, artillería y fortificación.

Cartillas y colecciones Española, Francesa, de Baviera, Baden, Austria, Prusia, Rusia y de Inglaterra.

Entre los diferentes útiles y enseres que además posee esta clase, son notables el pantógrafo y la gran regla de acero de seis pies de longitud, calculada y dividida segun el tipo de Burgos.

Museo.

Modelos de fortificación permanente y de campaña, de trabajos de sitio, de puentes, de corte de piedras, de armaduras y otros objetos.

Colección tecnológica de materiales de construcción de la Península.

Modelos de útiles.

Biblioteca.

Contiene cinco mil ochocientos siete volúmenes en varios idiomas, relativos todos á los diversos ramos de la profesion del Ingeniero militar; entre ellos los correspondientes á las obras mas modernas.

Coleccion de treinta y dos obras publicadas por Oficiales del Cuerpo de Ingenieros, entre ellas cartorce desde 1844.

Coleccion de periódicos científicos y militares de todos los paises, cangeados la mayor parte con el *Memorial de Ingenieros*, que se publica por este Cuerpo.

Un Album destinado á conservar el fac-símile de los Generales y personas distinguidas que visitan el Establecimiento y las observaciones que gusten hacer.

Litografia.

Piedras, prensas y demás necesario á este objeto.

FIN.

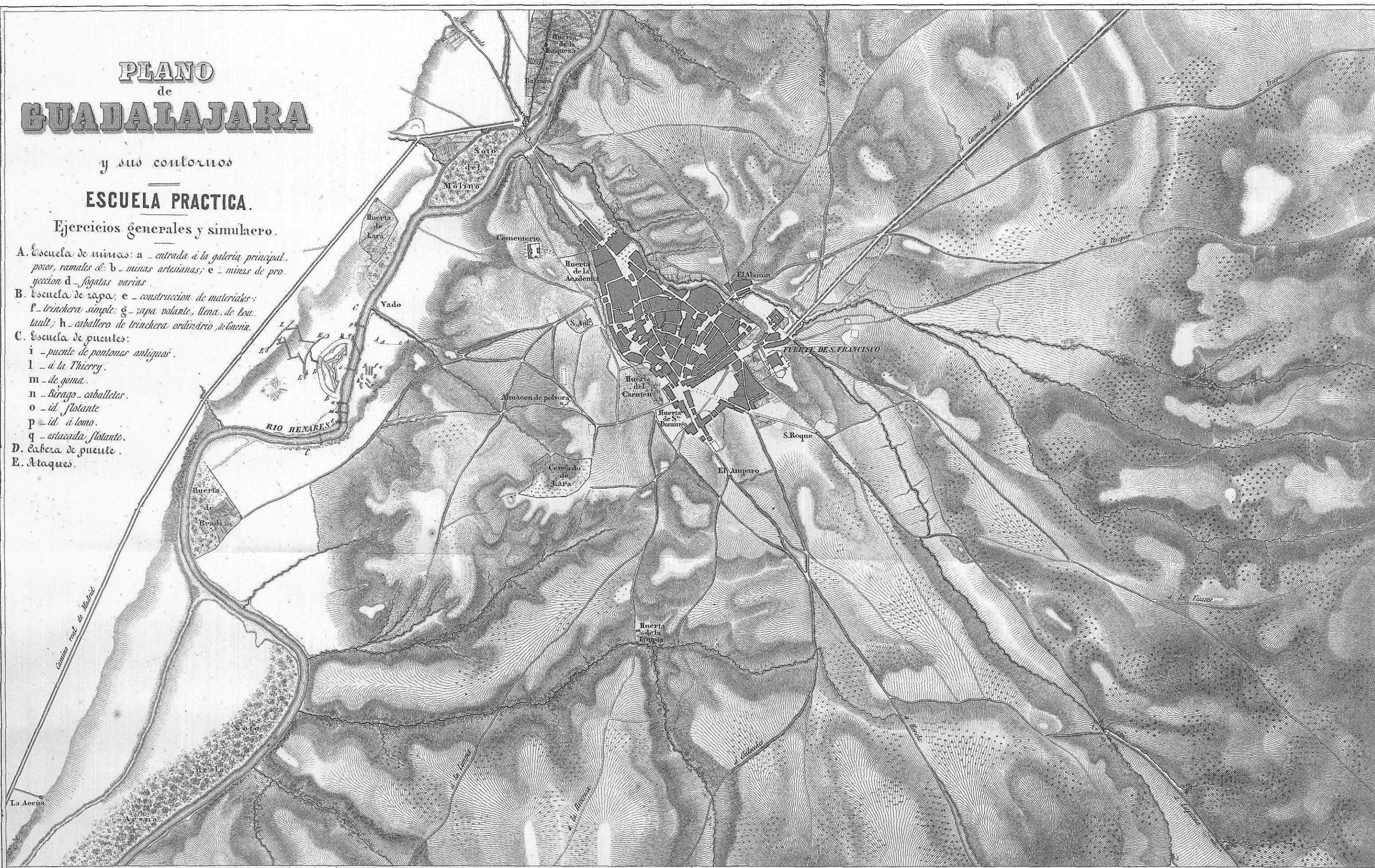
PLANO de GUADALAJARA

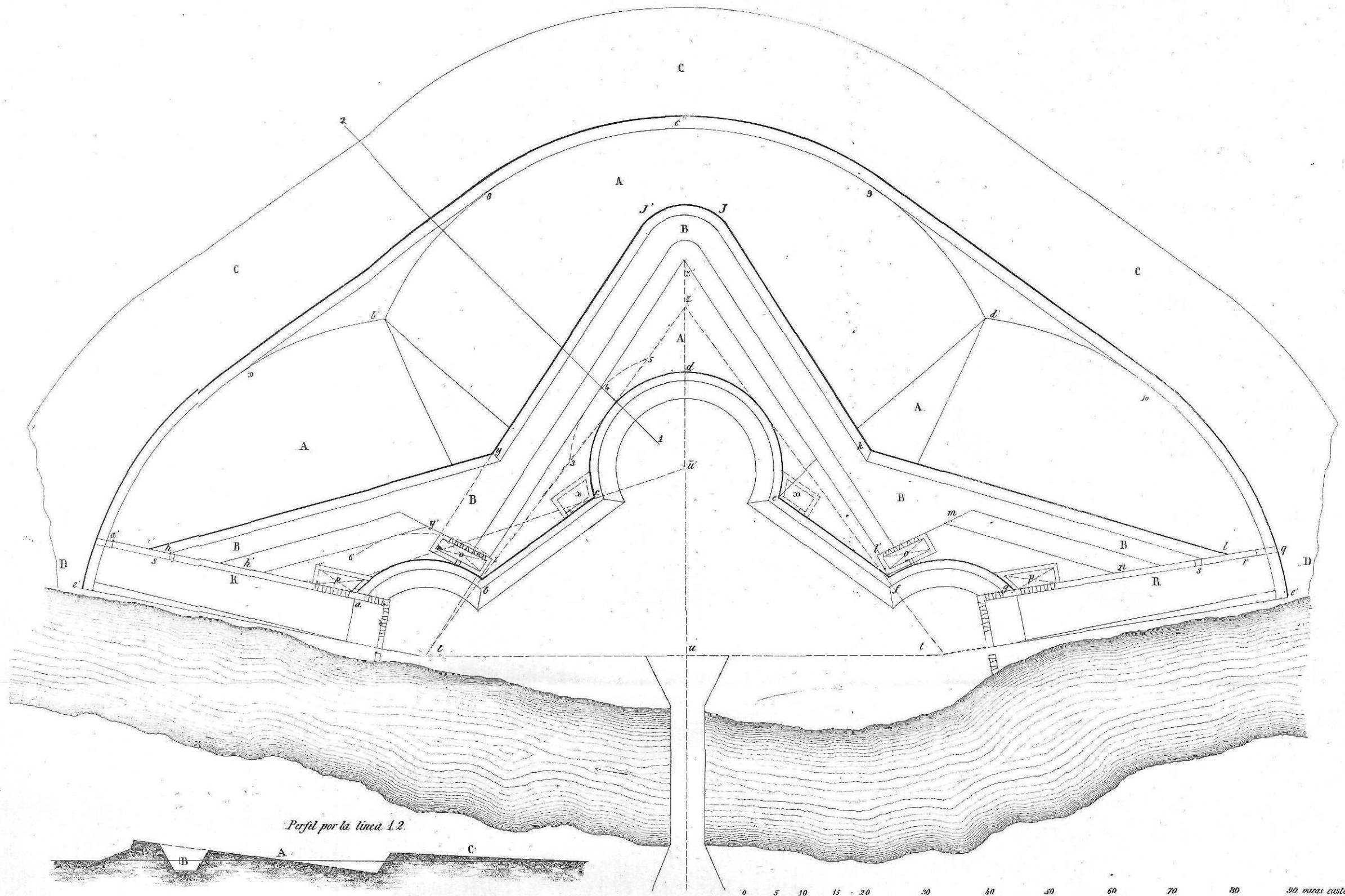
y sus contornos

ESCUELA PRACTICA.

Ejercicios generales y simulacro.

- A. Escuela de minas: a - entrada a la galería principal, pozos, ramales &c; b - minas artesanales; c - minas de proyección d - figuras varias.
- B. Escuela de zapa: e - construcción de materiales; f - trinchera simple; g - zapa volante, llena, de tontal; h - caballero de trinchera ordinario de guerra.
- C. Escuela de puentes: i - puente de pontones antiguos; l - a la Thierry; m - de goma; n - Berago - caballetes; o - id. flotante; p - id. a lomo; q - estacada flotante.
- D. Cabeza de puente.
- E. Ataques.





Perfil por la línea 1.2

0 5 10 15 20 30 40 50 60 70 80 90 varas castellanas

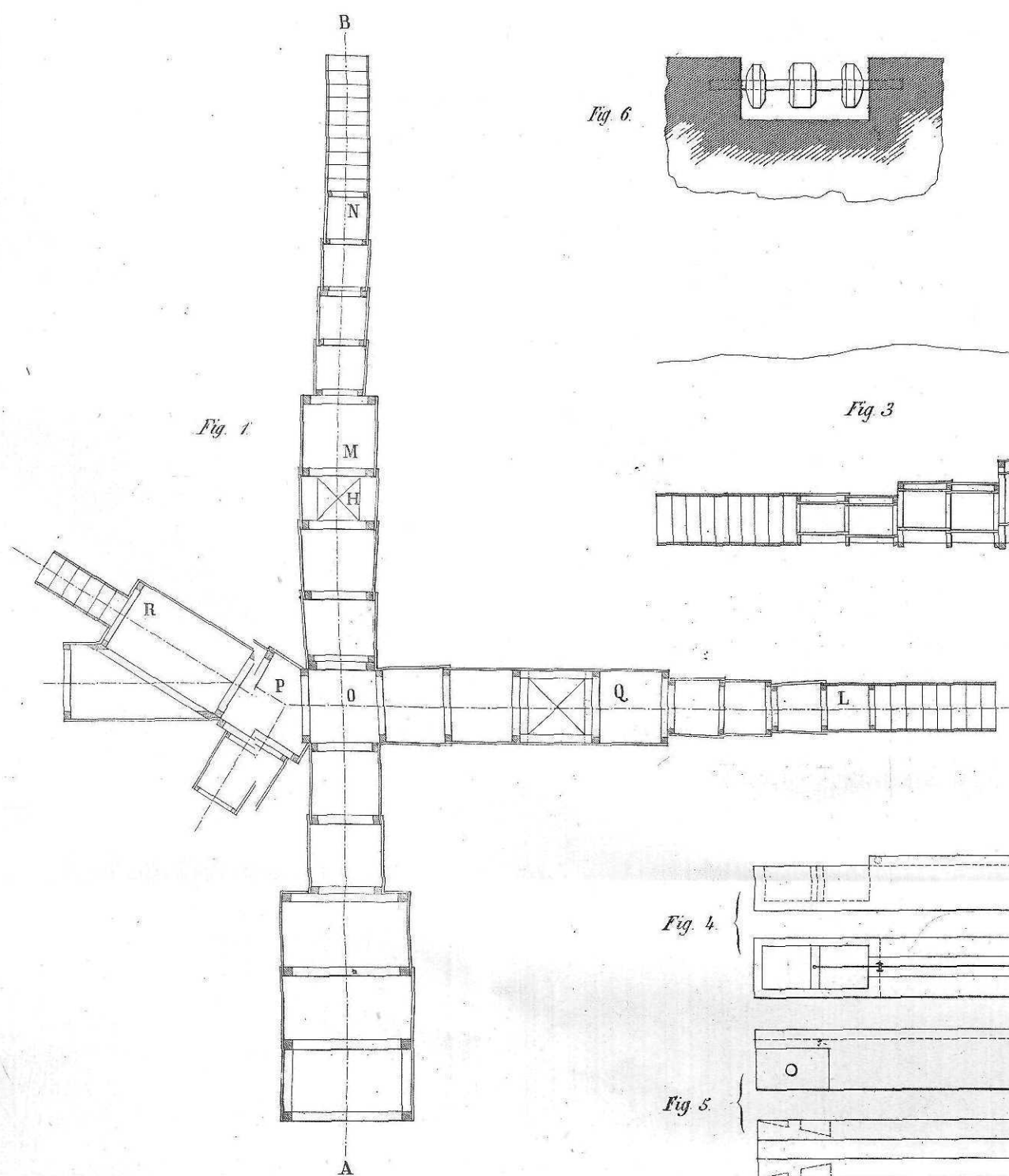


Fig. 6.

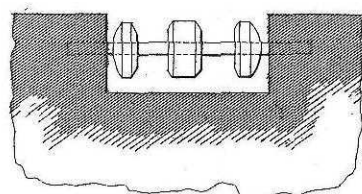


Fig. 2

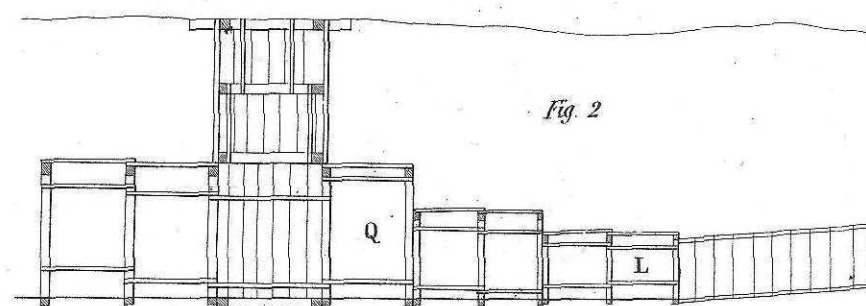


Fig. 3

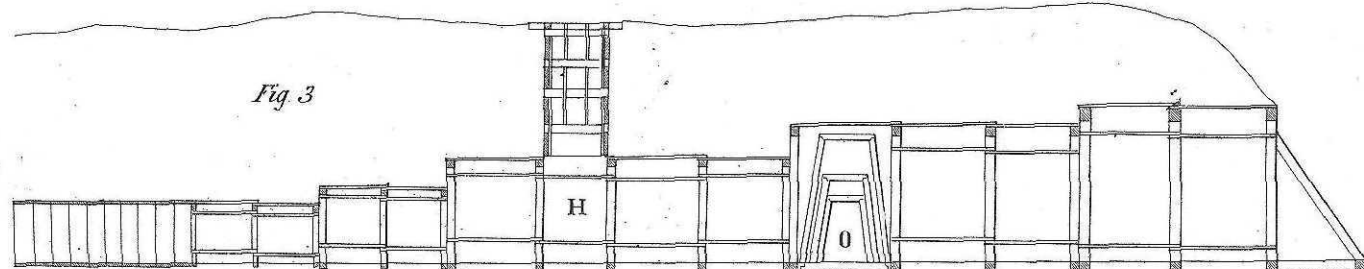


Fig. C.



Fig. 4.

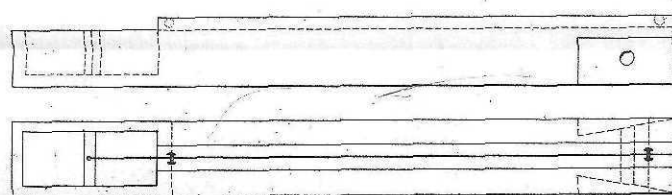
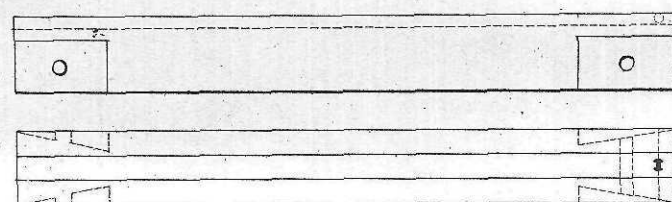


Fig. 5.



Escalas.

Fig. 1. 2. 3.

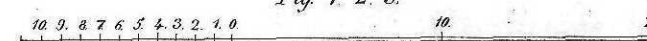


Fig. 4. 5.

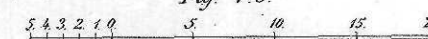
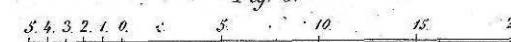


Fig. 6.



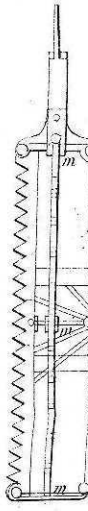
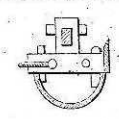
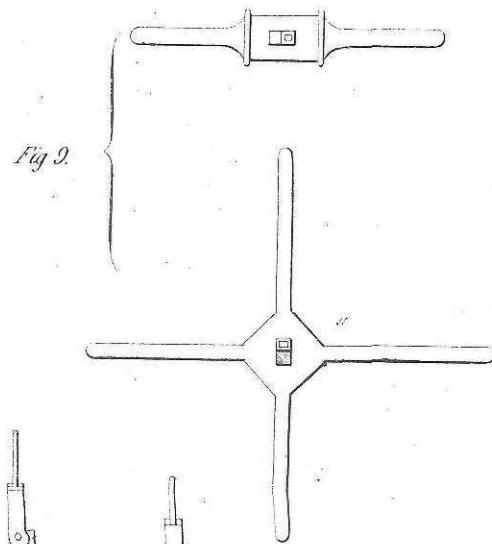
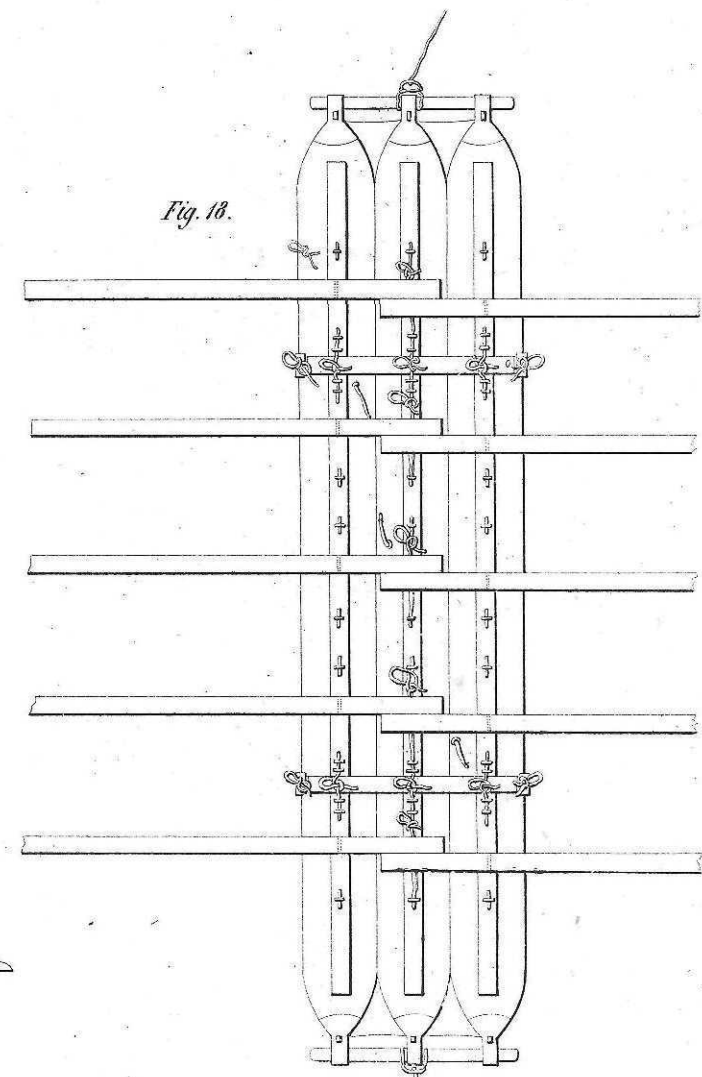
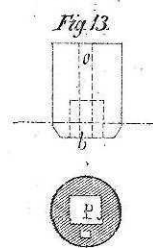
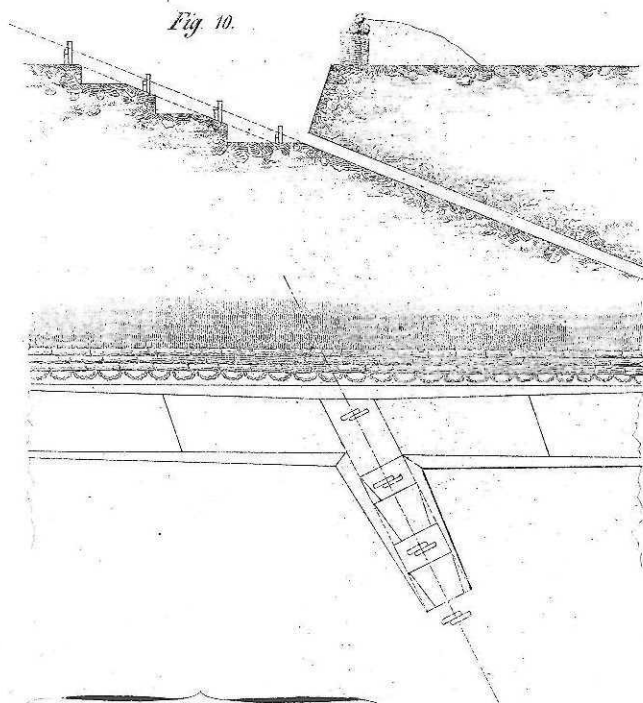
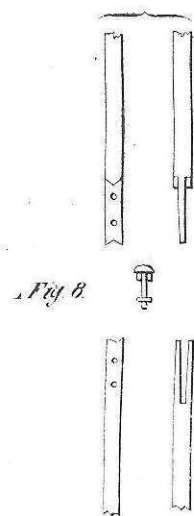
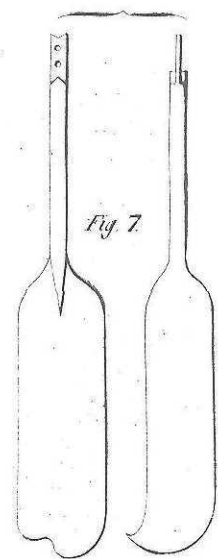


Fig. 11.

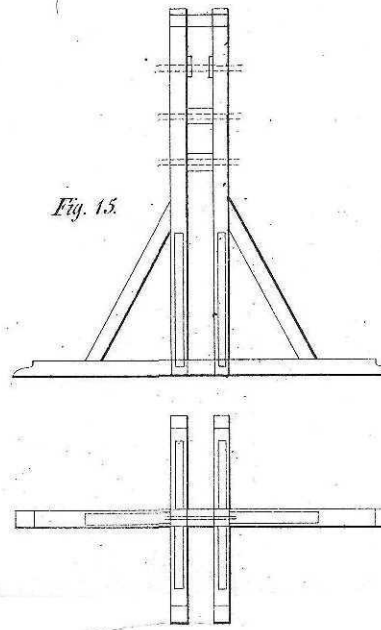
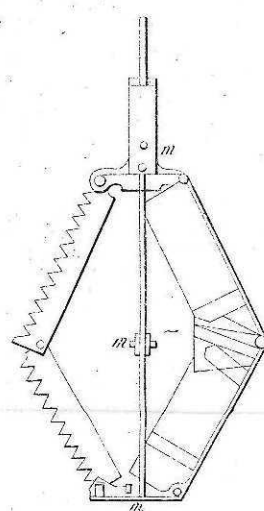


Fig. 15.

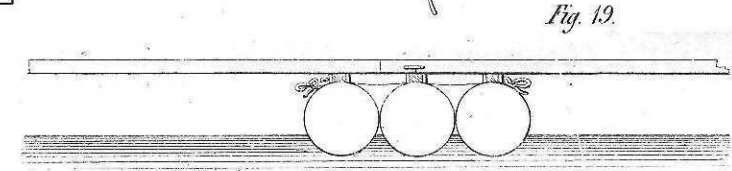


Fig. 19.

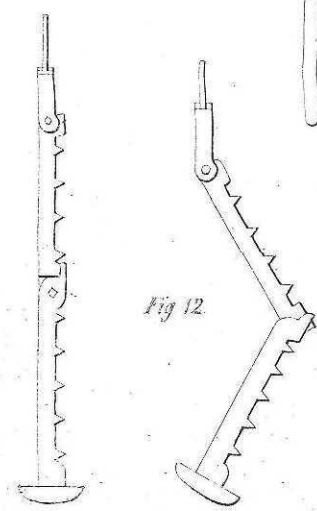


Fig. 12.

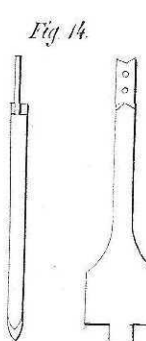


Fig. 14.

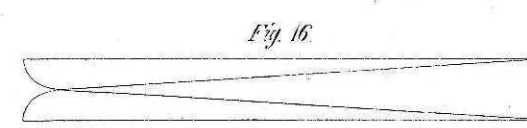


Fig. 16.

Escala de 1/2

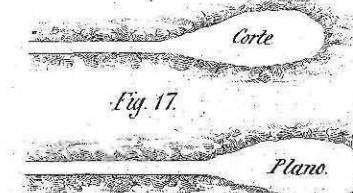
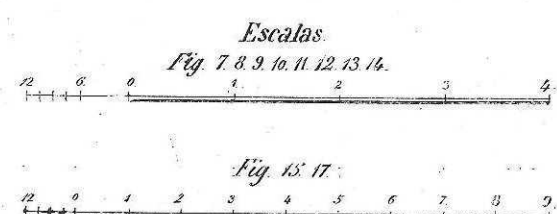


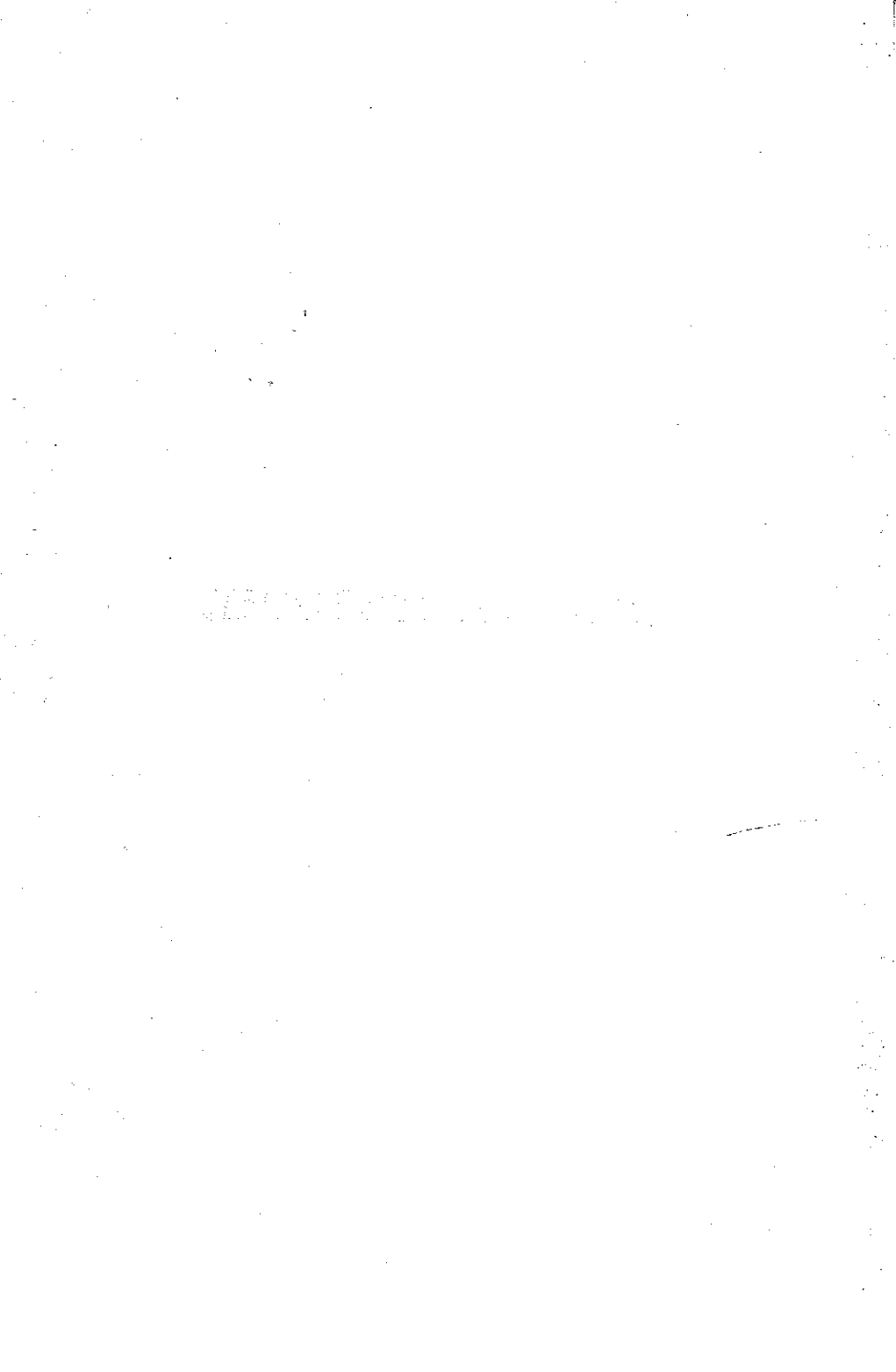
Fig. 17.

Corte

Plano.



NIVELACIONES BAROMETRICAS.



MEMORIA

SOBRE

LAS NIVELACIONES BAROMETRICAS

HECHAS POR LA BRIGADA TOPOGRAFICA

DEL CUERPO DE INGENIEROS

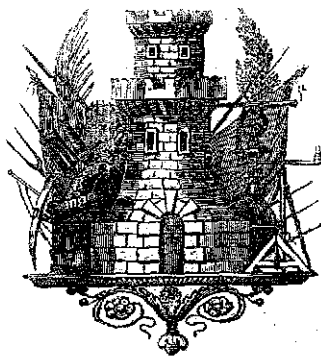
EN LAS PROVINCIAS VASCONGADAS Y NAVARRA,

BAJO LA DIRECCION

DEL COMANDANTE GRADUADO DE INFANTERÍA,

CAPITAN DEL CUERPO DE INGENIEROS,

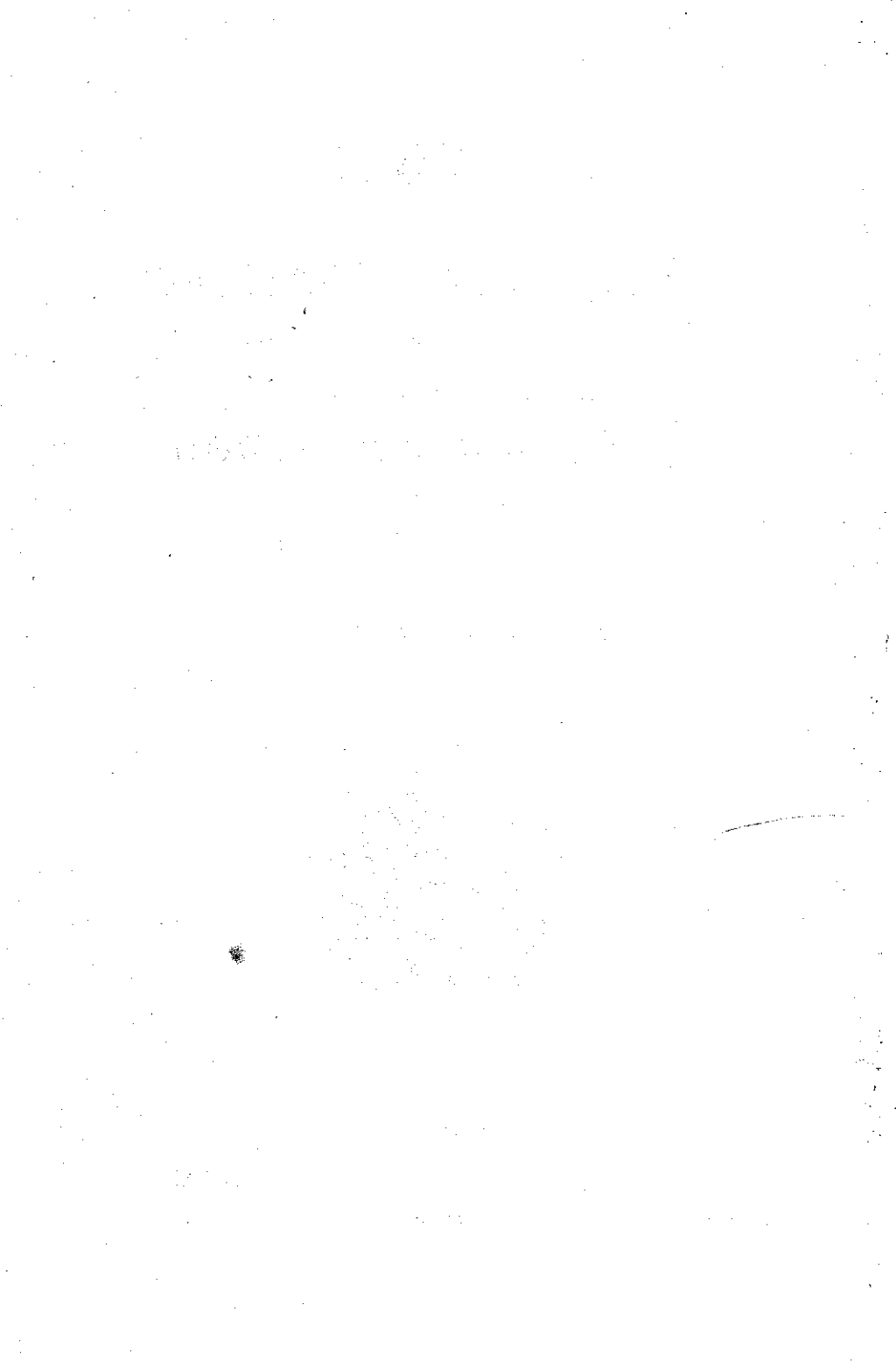
DON MANUEL RECAÑO.



MADRID.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1855.



HISTORIA Y ESPLICACION DE LOS TRABAJOS.

CUANDO en el año 1849 terminó con los planos de Guadalupe la instruccion de la Brigada Topográfica, el Excelentísimo señor Ingeniero general, no contento con mandarla ya á las plazas para llenar el cometido de su instituto, quiso ampliar de un modo útil para el Cuerpo y provechoso para el Estado, los trabajos que por ella debieran ejecutarse en lo sucesivo y con tan loable motivo, sin duda, obtuvo juntamente con la Real orden para el levantamiento de los planos de la plaza fronteriza de San Sebastian, la de emplear parte de ella en algunos ensayos de operaciones barométricas, marcándose como primer trabajo de aquella especie la determinacion de la diferencia de nivel entre la plaza donde debia residir y operar la Brigada y la ciudad de Vitoria, como perteneciente á la parte mas elevada de la meseta de Alava.

Las operaciones que exigen estos trabajos de nivelacion barométrica, delicados y penosos de suyo, tuvieron doble dificultad para mí cuando por orden superior fueron puestas á mi cargo, tanto por no haberlas practicado nunca antes, cuanto por la necesidad en que me ponian de instruir y poner al corriente, segun se prevenia en la Real orden, á los individuos de tropa que hubieran de auxiliarme para ellas. Ape-

sar de estos y otros inconveniente que me hubieran permitido, si no reusar un cargo tan espinoso, por lo menos solicitar compartirle con otro Oficial, no titubee en aceptarle con todas sus consecuencias, en vista de lo honroso que me parecia por su importancia y por su novedad: en consecuencia principié á estudiar, practicar y enseñar al mismo tiempo cuanto creí necesario para el buen desempeño de mi comision.

Escogí entre los individuos de todas las clases de la Brigada aquellos que conocia mas aptos, tratando de darles los conocimientos necesarios para ayudarme con inteligencia y con este objeto llevamos á cabo algunos trabajos con los barómetros en alturas medidas de antemano, comprobando y comparando resultados con resultados, buscando las razones causantes de las grandes diferencias que en un principio encontraba; resolviendo las dificultades y tomando costumbre en el manejo de las tablas. Habiendo logrado de su aptitud y celo mas aun de lo que hubiera podido prometerme y convencido de hallar en algunos, ayudantes capaces de trabajar casi solos, propuse al jefe de la Brigada y este al Excmo. señor Ingeniero general, el plan de ejecución de los trabajos barométricos mandados, pero en mayor escala de lo prevenido por la orden primera.

Aprobada la propuesta, reducida á ocupar con las observaciones una considerable estension de territorio y acompañarlas con nivelaciones topográficas en sentido de las carreteras y caminos principales, midiendo las distancias y haciendo servir las cotas para las estaciones fijas de barómetros y las líneas para bases de un plano de tercer orden, que sirviese de guía para la inteligencia de los trabajos y conocimiento del pais recorrido, se formó una seccion de trabajos bien escogida y dimos principio á las operaciones en 9 de mayo de 1851.

Los cuatro individuos que componian la seccion formaban un personal bastante reducido para los trabajos que la esperaban, pero su aptitud y buena voluntad por una parte, y por otra la facilidad de tomar peones en cualquier punto donde hiciesen

falta, hacia innecesario mayor número de hombres, mucho mas cuando la Brigada se estaba ocupando en la conclusion en San Sebastian de los importantes trabajos del plano.

El material para los trabajos se componia de dos excelentes barómetros de Buntén; un eclímetro nivelador de Munich con dos miras; una cadena de cobre de cincuenta piés perfectamente comprobada; una brújula de Kater y una tienda de campaña para acampar en las escursiones á puntos despoblados.

Las instrucciones que recibí del gefe de la Brigada fueron las generales para las operaciones que ponia á mi cargo y además otras escritas y muy detalladas, de las cuales formaban parte las siguientes:

«Consecuente á lo que en el particular tengo convenido con V., el plan general de las operaciones consistirá:

1.º En practicar con la mayor exactitud posible la nivelacion general con el eclímetro y por el camino real designado, entre esta plaza y Vitoria, á cuyo fin deberá partirse de uno de los puntos de cota conocida sobre el nivel de la baja mar, tomado en la parte exterior de esta plaza; y asimismo en hacer las nivelaciones particulares que sucesivamente exijan las mediciones de alturas fuera de la direccion general adoptada por base, cuyos puntos de partida fijará V., previo el reconocimiento del terreno.

2.º En formar un plano de todo el terreno de las operaciones, pues que por lo inexacto de las cartas y lo inconducen-tes que por lo mismo son para cumplir debidamente el objeto indicado de formar el perfil de dicho terreno, es realmente indispensable, en vista de que dicho perfil es precisamente el complemento de las operaciones á cuyo resultado dará indudablemente mayor lucimiento. Este plano deberá limitarse á lo estrictamente necesario al objeto espresado, sin perder de vista las conveniencias de exactitud.

3.º Respecto á las alturas que hayan de medirse con los ba-

rómetros, V. fijará las que hayan de ser, en presencia de las disposiciones de S. E. y previo el reconocimiento del terreno; debiendo, según las noticias adquiridas, figurar entre las principales el monte Adarra, sobre la izquierda de Andoaín y algún otro del mismo lado hasta Tolosa; como asimismo los de Hernio, Aralar, San Adrian y Aranzazu, conviniendo también comprender en la medición el punto más elevado de la sierra de Arlaban y la parte superior de la carretera en el puerto de Salinas, siempre que el tiempo destinado á estas operaciones, que deben terminar con el mes de octubre, lo permita.»

Con arreglo á estas determinaciones, hice tomar un punto perfectamente nivelado y conocido en los arenales de la Antigua ó de los Juncuales y emprender desde allí una nivelación que se repitió por tres veces, hasta uno de los puntos trigonométricos situado en los confines del radio de la legua de la plaza y muy próximo al pueblo de Lasarte, donde se estableció la sección para dar principio á los trabajos.

Es Lasarte pueblo poco considerable y no insistiremos sobre sus circunstancias ni sobre las de ninguno otro de los comprendidos en el trabajo ejecutado, por estar consignadas sus circunstancias estadísticas, juntamente con las de los demás, en la tabla 1.^a destinada á ese objeto.

Establecido el nivelador en el punto de partida y puesto en disposición de operar, tomé los ángulos necesarios para determinar la dirección del primer trozo de camino sujetándola relativamente á dos puntos trigonométricos inmediatos. Hice colocar banderolas en los puntos más lejanos, ó según las mayores líneas rectas que se podían trazar hasta los primeros recodos y consideré dichas líneas como ejes del camino tomando por consiguiente, para determinar su dirección, los ángulos consecutivos entre estas líneas: como esta operación había de ser la fundamental para el plano, se repetían los ángulos como si se fuesen á emplear en trabajos de primer orden y las distancias entre cada punto de

estacion se median, primero con el telémetro del nivelador y despues, con la cadena para comprobar. Desde los puntos de estacion se dirigian visuales y se observaban los ángulos que las dirigidas á los puntos culminantes formaban con cada una de las bases dadas sucesivamente por los cjes de la carretera de recodo á recodo, y terminadas estas operaciones se daba principio á una escrupulosa nivelacion entre las estaciones sucesivas.

En Lasarte se fijaron pocos puntos notables exteriores por no haberlos de interés á la inmediacion, siendo los que se determinaron por intersecciones, la mayor parte tomados entre los pertenecientes á la zona de la legua de San Sebastian, á escepcion de los de Buruntza, Adarra y Belcoain, inmediatos ya á Andoain y cerca de una legua distantes del punto de partida. La nivelacion y plano de la carretera llegaron á Andoain, una legua de Lasarte; y desde aquel punto hice empezar de nuevo para rectificar, rectificacion parcial de punto á punto y general de una legua de longitud, cuyo resultado me hizo concebir las mas lisongeras esperanzas sobre la exactitud futura de mis operaciones topográficas.

Estas operaciones de levantamiento y nivelacion ocuparon una semana, durante la cual los individuos que habian quedado á mi disposicion inmediata se ocupaban en trazar la direccion de la carretera y los puntos intersecados sobre hojas de papel cuadrículado de 400 en 400 piés, en escala $\frac{1}{20000}$, y sobre los lados medidos y los puntos observados formaban el croquis de la zona inmediata á la carretera, valiéndose para direcciones generales de la brújula de Kater y de otra pequeña de bolsillo, haciendo á paso las mediciones de aquellas magnitudes que no juzgaba conveniente se fijasen á ojo y por comparacion.

Concluidas todas las operaciones para la primera legua y trasladada la seccion al pueblo de Andoain, hice continuar la nivelacion y plano del mismo modo, rectificando la posi-

cion de los tres puntos Buruntza, Adarra y Belcoain, y determinar algunos otros de menor importancia, varios de ellos para sujetar la posicion de los pueblos inmediatos. La comprobacion y rectificacion se verificó análogamente á la anterior y con el mismo buen resultado y terminados los trabajos de plano, que por vía de precaucion iba orientando con la brújula de Kater sobre los lados de la carretera, sin hacer mas diferencia aquí de los trabajos de la legua anterior que dejar de usar la cadena por haberseme demostrado que para la escala de $\frac{1}{20000}$ en que llevaba el plano bastaba y sobraba la exactitud de las lecturas hechas sobre el revés de las miras con el telémetro del nivelador, di principio á los trabajos barométricos para las observaciones de las alturas fijadas, las de los pueblos y demás notables, el día 18 de mayo.

Un día magnífico y claro, contra la costumbre del país, fué el que me tocó para principio de operaciones barométricas: á las once en punto y con un N. E. fresco, estacionaron los dos barómetros en un punto de la carretera situado á la entrada del pueblo y cuya cota determinada era 168,79 pies; colocados allí uno junto á otro en unas perchas dispuestas para el efecto y colgados en estas los dos termómetros libres, se hizo la comparacion entre unos y otros resultando 0,0001 de diferencia en las dos alturas barométricas, diferencia que se anotó así como la conformidad de los termómetros fijos, la de los libres y la diferencia de medio grado entre estos y aquellos: todas estas anotaciones se hicieron en las hojas de dos libros dispuestos al efecto, con las casillas correspondientes para que nunca pudiera haber confusion.

Hecha la comparacion subieron dos individuos con un barómetro al monte Adarra, en el que hicieron nueve observaciones de cuarto en cuarto de hora, desde las doce y media á las dos y media, no habiendo principiado á hacerlas hasta un buen rato de establecidos para dar al mercurio, alterado por la inversion del barómetro, el tiempo necesario para tomar su

verdadero nivel : á las tres y media bajaron á reunirse con los que habian quedado en la estacion inferior haciendo observaciones simultáneas con ellos por medio de relojes comparados á la separacion. Volviéronse á comparar los barómetros y se halló todo en el mismo estado que cuando la primera comparacion ; siendo aun temprano hice quedar el que habia estado en Adarra en el punto fijo y subimos con el otro á Buruntza, donde tambien se hicieron nueve observaciones con las precauciones mismas que antes y á las seis y media se volvió á la estacion inferior á repetir la comprobacion y ver la constante conformidad con la primera.

Por la noche del mismo día hice sumar las operaciones correspondientes en los dos libros y calculé las alturas barométricas dadas por el término medio entre todas las observaciones de un mismo punto , valiéndome de las temperaturas medias dadas por el mismo sistema y empleando la fórmula completa de Laplace , mientras el sargento Francisco Bolumar hacia lo mismo por medio de la aplicacion de las tablas de Biot á la fórmula reducida. Conformes los dos cálculos, eseepto en decimales despreciables, encontramos , segun puede verse en su lugar (tabla 2.ª) 2419 piés de altura sobre el nivel del mar en baja marca para Adarra, 1828 para Buruntza y para Belcoain 1808,00 piés.

A pesar de la confianza que me inspiraban las operaciones hechas bajo mi vista y la que, en el curso de la instruccion habia llegado á tomar en los barómetros y en los individuos que los manejaban , determiné al siguiente día , que se presentó claro y hermoso como el anterior , la repeticion de todas las observaciones , para poder en lo sucesivo añadir su buen resultado á mi anterior confianza y marchar sobre seguro en las operaciones ulteriores.

Correspondieron las observaciones del segundo día , hechas al revés que las otras , es decir , empezando por Belcoain , con las del primero y desde entonces resolví continuar sin mas

repeticiones que las indispensables, para poder dar mayor desarrollo á los trabajos de la temporada.

En los siguientes días continué las observaciones para los puntos interesantes á las inmediaciones del pueblo, siendo los notables el telégrafo y los pueblos de Soravilla y Aduna.

A mi salida de Andoain fueron sucesivamente puntos de estacion para los trabajos, Villabona, donde se hicieron pocas observaciones barométricas, é Irura, desde donde partimos para hallar la altura del monte Usturre y de un extremo del elevado monte Hernio, sin contar otro buen número de puntos mas ó menos notables.

El plano de la carretera y su nivelacion siguió como desde el principio, y para no repetir, continuó siempre bajo las mismas bases.

El cróquis empezó ya desde Villabona á tomar mayor latitud, tanto por el aumento de puntos fijados con regular exactitud, cuanto por la mayor costumbre que íbamos adquiriendo para juzgar á ojo las dimensiones que no nos convenia medir.

A media legua de Irura y sobre la misma carretera general está situada la ciudad de Tolosa, capital de la provincia de Guipúzcoa, donde se trasladó la seccion despues de acabar en aquel punto.

Haciendo uso de la brújula y la cadena levantamos el plano de la ciudad, el del arranque de la carretera de Tolosa á Pamplona, hasta media legua de la poblacion y el de la general hasta otra tanta distancia donde enrama con ella la carretera de segunda clase que conduce á Azpeitia y Vizcaya.

Como las operaciones barométricas hechas en Irura habian permitido llegar hasta las alturas inmediatas á Tolosa, no se hizo en este punto ninguna y me trasladé, por la carretera antes indicada de Azpeitia, al pueblo de Vidania, situado á dos leguas de la capital y sobre la falda del monte Hernio, cuya altura en su punto culminante, llamado la Cruz, queria determinar de un modo prolijo.

Aquí podría estenderme largamente sobre las dificultades que ofreció la estacion y permanencia en la elevada montaña que íbamos á medir, pero como eso no es del caso, bastará decir que despues de dos dias de permanencia acampando en la cúspide, bajé con las observaciones necesarias hechas y con el sentimiento de que la escasez de tiempo no me hubiera permitido continuar hacia Azcoitia y Azpeitia, para fijar la carretera de Vizcaya hasta el puerto de Elgoibar tan siquiera y determinar la elevacion y la posicion del monte Ilzarritz, conocido por sus neveras naturales y sus hermosos mármoles.

Esta primera separacion de la marcha señalada proporcionó, además de la altura máxima de Hernio, los datos necesarios para el croquis de toda la montaña de su nombre y gran parte del terreno situado á su falda, con unos cuantos pueblos cuyas alturas absolutas determiné con el barómetro, segun se vé en la tabla que corresponde.

Retrocedimos despues á Alegría sobre mi direccion marcada; en este punto, además de los trabajos topográficos que llegaron hasta Villafranca, distante dos leguas, observé con el barómetro bastantes alturas, siendo las notables las de su telégrafo y los montes de Aldaba, que encierran curiosidades, entre otras las ruinas ó restos de un antiguo campamento romano.

Desde Alegría partieron los trabajos hácia Amezqueta, por un camino vecinal bastante malo, para llegar á la falda del monte Aralar, cuyos picos circundan y dominan dicho pueblo por la parte del S. E.

Las muchas nieblas que produce la constante humedad de aquellos paises de costa, suelen agarrarse de preferencia á los picos elevados de las montañas, impidiendo la ejecucion de trabajos que como los barométricos, deben huir de cuantas causas estrañas puedan producir errores en sus resultados; la sierra de Aralar, vasta montaña aislada, por decirlo así, en-

tre dos profundos valles, es mas propensa á esta clase de fenómeno que cualquiera de las otras montañas de Guipúzcoa, y así nos lo demostró en la permanencia forzosa que hicimos en el pueblo antes citado. Por fin, el dia 11 de junio amaneció con aspecto favorable y el viento S. que reinaba me hizo esperar buen tiempo para la estacion en los páramos de la cumbre.

Subimos con trabajos y fatigas, llevando todo lo necesario para la permanencia y dejando en Amezqueta un sargento y un zapador, con el orden y horas de observacion marcadas.

Cinco horas de trabajosa subida quedaron suficientemente pagadas por el magnifico panorama que desde la cima de Aralar se ofrece á la vista: un horizonte inmenso por la parte del Océano, la costa con sus altas montañas, que parecen elevaciones diminutas y sus pueblos, que se ven en miniatura; todo el pais de Guipúzcoa y parte de los valles de Navarra, que se presentan á la vista cual un gigantesco plano de relieve, salpicado de bosques, montañas, rios y pueblos, hacen un efecto tan lindo, tan curioso, que la vista solo se cansa de contemplarlos para volverse al punto opuesto y admirar la cordillera siempre nevada del Pirineo y las mas próximas de Andía, Aranzazu y San Adrian, que proyectándose unas sobre otras parecen formar el marco del cuadro grandioso que se tiene por delante.

Dos dias permanecimos en la cumbre de Aralar y además de las observaciones necesarias para las alturas de tres puntos principales, Irumugarrieta, Naunarri y Valerdi, se hizo el croquis de la montaña en general hasta la divisoria principal de aguas y se situaron los puntos observados con relacion á Amezqueta y á un trozo de la carretera de Tolosa á Pamplona, que se descubre por el valle de Araiz.

Una corta detencion en Amezqueta á la bajada, para los trabajos de plano y observaciones barométricas de puntos secundarios, bastó para trasladarnos ya á Villafranca, donde

además de la observacion de alturas de los montes Murumendi y otros, hice salir un ramal de plano hasta Ormaiztegui, sobre la carretera general de quien iba á apartarme mas arriba de Beasain, para seguir por la nueva que desde el espresado punto va á enlazarse en Alsasua con la de la Borunda. Levanté además el plano del pueblo y el de Lazcano; sujeté á la carretera la posicion del pico de Naunarri, perteneciente á Aralar, y completé la parte de cróquis que no habia podido terminar en Alegria, de las dos leguas comprendidas entre aquel punto y el actual de estacion. Por último, se continuó el plano y nivelacion de la carretera nueva desde el puente de Yarza, en que arranca, hasta Idiazabal, con todos los accesorios de cróquis y observaciones convenientes.

La estancia en Idiazabal fué bastante prolongada, pero fecunda en resultados. La nueva carretera que pasa por el tal pueblo tiene que atravesar á dos leguas de él un puerto de bastante elevacion, para salvar la divisoria general de aguas y entrar en Navarra. Este puerto, llamado de Idiazabal ó de Echegarate, tiene con el pueblo una diferencia de altura mayor de 1600 piés, segun las cotas halladas por la nivelacion, diferencia que me pareció buena para comprobar los resultados barométricos de un modo material. La comprobacion no salió tan bien como era de esperar en las observaciones del primer dia, por resultarme una diferencia de 19 piés entre las alturas halladas por los dos sistemas, pero juzgando que el error podia ser producido por la colocacion del barómetro inferior en un paraje encajonado y donde las corrientes de viento no obraban con libertad, le mudé de sitio y como ya esperaba se vinieron á conformar los resultados hasta punto de no llegar la diferencia á cuatro piés. Esta comprobacion se repitió en el telégrafo de Santa Bárbara, inmediato á la carretera y cuya altura habia sido determinada gráficamente, con tan buenos resultados como la anterior. Seguros por las dos comprobaciones de los resultados barométricos, tuvimos ocasion de compro-

bar tambien las mediciones hechas sobre la carretera, por hallarse la espresada sin terminar aun y con ocasiones de mediciones diarias. Las dos leguas que hay próximamente de Idiazabal á Echegarate se midieron durante el trabajo por el sistema seguido desde el principio; despues se midió con nuestra cadena y por último, con la cinta de los estagistas, resultando una diferencia menor de 50 piés entre el telémetro y la cinta, y algo menos de 50 entre esta y la cadena, diferencias mínimas é inapreciables para longitudes muy grandes.

Las operaciones barométricas signieron cada vez mas estensas, segun el terreno se iba presentando mas fragoso y aquí nos proporcionaron las alturas de los montes Marina-mendi, Achu, Orbandegui y otros muchos.

En los trabajos de topografia se comprendió el plano del crecido pueblo de Segura, con su vega y la de Cegama, tan fértiles en acontecimientos notables en la pasada guerra civil, y desde el camino que de Idiazabal las atraviesa se fijaron las crestas de las peñas de Aizcorri y Araz, que forman la llamada sierra de San Adrian, que como punto mas elevado de las Provincias Vascongadas reservaba para operaciones mas detenidas.

No siéndome posible llevar sin grandes dificultades una nivelacion topográfica hasta la inmediacion de San Adrian, coloqué en una cabaña de Echegarate la mitad de mi gente con un barómetro y órden de observaciones fijo y los demás con el otro, nos trasladamos á la venta de San Adrian, donde durante tres dias partimos para hacer las observaciones en los picos y las hojas correspondientes de croquis.

Un pico inmediato al Cristo de Aizcorri y de cerca de 6000 piés es el punto mas alto de las Provincias.

El regreso á Idiazabal se marcó con una caída terrible que dió uno de los conductores de barómetro en el puente de Ursuaran, caída que nos costó un instrumento y pudo habernos costado un hombre: accidente notable por ser el único ocurrido de su especie en toda la campaña.

Prevenian mis instrucciones oficiales, según la orden del jefe de la Brigada, la continuacion de la marcha de los trabajos por Alsasua y Salvatierra, pero habiéndome hecho formar diferente juicio sobre las operaciones el aspecto del país que tenia á la vista, propuse una variacion en la direcccion que debiera seguirse para lo sucesivo, y áprobado mi dictámen retrocedí á Ormaiztegui, cuya union con Villafranca ya dije se habia hecho desde este punto.

En Ormaiztegui tomamos por la carretera nueva de Oñate, cuyo plano y nivelacion se ejecutó como en las demás con el croquis del terreno inmediato, con las observaciones barométricas conducentes á la determinación del relieve de las sierras de Mutilloa y Aránzazu, extremo meridional de San Adrian en el punto llamado Aloña, peñas de Urrejola, Zaraya y otras muchas alturas notables, y por último, el plano detallado de la villa de Oñate.

En el puente de San Prudencio, sobre la interseccion de los rios Deva y Aránzazu, se junta la carretera de Oñate con la general de Francia y por esta última seguimos nuestras operaciones para continuar hasta Vitoria, haciendo estaciones en Mondragon, donde determinamos las salidas y posicion de las dos carreras de Alava y Vizcaya, y la notable altura de Campanzar; en Salinas, cuyo puerto sirvió para una nueva comprobacion muy satisfactoria tambien entre los resultados de las observaciones y la nivelacion topográfica, en Ulibarri Gamboa primer pueblo de Alava, situado junto á los famosos campos de Arlaban, en Betoño aldea próxima á la capital y por último en esta misma, cuyo plano levanté con la brújula análogamente al de Tolosa y Oñate y en cuyo punto mas elevado hice las observaciones barométricas que terminaban los trabajos que me habian sido encomendados, acompañados de la tercera comprobacion que se me hizo fácil por haber antes hallado la cota del punto mas elevado por medio del eclímetro.

Encontrándonos ya por entonces á fin de setiembre, hubie-

ra regresado á San Sebastian sin la órden que se me comunicó de hallar las alturas de la sierra de Urquiola y la de los montes inmediatos á Lecumberri en Navarra.

Una nivelacion que se principiò en el punto ya conocido del puente de San Prudencio y que atravesando Vergara se hizo hasta el pueblo de Elorrio en Vizcaya, sirvió para proporcionar los medios de hallar las alturas de Amboto, San Antonio de Urquiola y otras notables, entre las que ocupa el primer lugar la peña de Gorvea, notabilísima por su naturaleza y por ser la segunda elevacion de las Provincias Vascongadas.

El plano y croquis seguido por el método de costumbre hasta Elorrio, no pudo hacerse llegar hasta Gorvea por lo mucho que este punto se aparta del resto del país que se comprende en el trabajo y por el malísimo tiempo que nos hizo por entonces.

Los planos levantados de Vergara, Elgueta y Elorrio, completaron juntamente con otra comprobacion en el puerto de Elgueta los trabajos pertenecientes á la salida por Vizcaya.

Antes de abandonar de hecho el país de montañas que por tanto tiempo me habia ocupado, quise llevar una nueva prueba de la exactitud de los trabajos, con cuyo objeto hice llevar una nivelacion exacta por la carretera de Francia desde Vergara hasta Ormaiztegui, pasando por los puertos de Descarga y Zumárraga, hallándome con una diferencia de 2,7 piés en la cota del punto de interseccion, diferencia tan pequeña en un polígono de ocho leguas de desarrollo que no la hubiera creído á no haberse hecho todas las operaciones á mi vista, á no haber visto por mi propio todas las comprobaciones, y por último á no haber tenido un instrumento tan perfecto como el nivelador de Munich. Esta nivelacion por lo demás hace honor al cabo 1.º de la Brigada Demetrio Castro, que fué el encargado de su direccion inmediata.

Seguro ya de los resultados se trasladó la seccion á To-

losa y desde este punto, por la carretera de Pamplona, se levantó y niveló todo lo necesario para dar fin á las operaciones, con la determinacion del Valle de Araiz, la comprobacion de algunos puntos de la sierra de Aralar y la medicion de alturas de muchos puntos notables.

De regreso á San Sebastian, en los últimos dias de octubre, se dió inmediatamente principio á la reunion definitiva y arreglo de las hojas del plano, ejecutándose uno en escala en $\frac{1}{20000}$ para servir de director, y otros dos en $\frac{1}{40}$ y $\frac{1}{160}$ mil para ser remitidos al Gefe superior; en uno y otro la multitud de puntos nivelados, observados y calculados por aproximacion, permitiò el trazado de las curvas de nivel y el corte de perfiles en las direcciones mas convenientes para formar idea del relieve general del pais.

Estos trabajos de bufete, cuya mayor parte ejecutò el Sargento 2.º Francisco Bolimar, son los que en reducida escala acompañan á esta memoria, y que el Gefe superior del Cuerpo ha juzgado dignos de la publicidad, con lo cual tanto yo como los demás individuos que en ellos han tomado parte nos damos por muy honrados.



SECCION PRIMERA.

GEOGRAFIA, TOPOGRAFIA Y ESTADISTICA DEL PAIS.

Los trabajos hechos para la nivelacion topográfica que ha servido de base á la medicion barométrica de las alturas notables comprendidas entre la orilla del mar Océano y la meseta de Alava, estendidos y ampliados en diferentes direcciones, han producido una série de líneas de pendiente conocida, de direccion y longitud determinadas, que en union con una multitud de puntos hallados con exactitud, ya para servir de puntos de estacion á los barómetros, ya solamente para su conocimiento, han dado naturalmente una gran red de triángulos que ocupa la mayor parte de la provincia de Guipúzcoa con entradas notables en las otras dos Vascongadas y en Navarra.

Esta red de triángulos, cuyos vértices estaban nivelados por diferentes medios, se prestaba sin gran dificultad á la produccion de un plano topográfico, con tanta mas facilidad, cuanto que su gran estension no permitia ejecutarlo, sino en una escala pequena en que los errores de detall desaparecen, bastando con presentar el conjunto con la exactitud necesaria para poderlo apreciar. Bajo este punto de vista se rellenaron los triángulos ya formados, valiéndose arbitrariamente de la brújula y la cadena algunas veces, otras de mediciones á pasos,

y algunas, finalmente, del croquis hecho á ojo, subiendo para ello á los puntos culminantes, desde donde la configuracion del terreno podia descubrirse con toda claridad.

El plano formado de esta manera es pues un plano de tercer órden, segun la clasificacion adoptada en topografia; pero puede garantizarse su exactitud, tanto respecto á la posicion de los diferentes elementos que le constituyen, cuanto por la forma de los detalles; en este supuesto y aunque su sola inspeccion y la esplicacion que lleva dan á conocer lo que en él se representa, entraremos en algunos detalles sobre la geografia fisica y la topografia del pais.

El terreno comprendido en el levantamiento ejecutado pertenece á la parte de la Península situada entre 42° 51' y los 43° 23' de latitud N. y entre 1° 0' 55" y 1° 41' 38" de longitud del meridiano de Madrid.

Montuoso hasta el estremo puede considerarse formado por multitud de grandes y pequeños estribos de uno principal del Pirinco que corriendo desde su origen hácia el O. con alturas y nombres diferentes, va á perderlos todos al enlazarse con las cordilleras centrales que atraviesan la España en sentido transversal. Este colosal estribo, ó mejor dicho, esta cordillera que separa de un modo marcado la provincia de Guipúzcoa de las de Alava y Navarra, es quien sirve de limite al trabajo por la parte del S., bajo las denominaciones en aquella parte de Sierra de San Adrian, Aránzazu, Elguea y otros: por el E. y NE. limitan tambien el plano las sierras de Alzanía y de Aralar, pertenecientes á la misma cordillera, y los montes de Azpiroz, Huici, Gorriti, Oreja, Lizarza, Uzturre, Benavita, Adarra y Buruntza, estribos unos de la principal y parte los primeros de la misma.

Vá el terreno bajando luego segun se acerca al mar y ya se presentan pocas alturas de consideracion en este sentido hasta que el monte Jaizquibel le termina en su interseccion con el Océano. Sirve de terminacion por el N. la parte de

Golfo de Vizcaya comprendida desde la falda occidental del monte anteriormente citado á las montañas que dominan al pueblo de Igueldo y al río Oria, cerca de su desembocadura, marcándose por el NO. y O. su límite desde el mar con los montes de Usurbil, Zubieta, Hernio y sus estribos, Aldaba, Murumendi, Elósuá, sierras de Elgueta y Urquiola y otras montañas, quedando á la parte SO. una faja estrecha que corresponde á la provincia de Alava hasta la ciudad de Vitoria inclusive.

En un perímetro de 42 leguas y abrazando la superficie de 31 leguas cuadradas, comprende el plano las poblaciones y territorios de 92 ciudades, villas y pueblos de Guipúzcoa y 24 de Alava, Vizcaya y Navarra, cuyas circunstancias estadísticas se espresan por orden alfabético en la tabla número 3. De las montañas que sirven de límite y de las demás que le componen, nacen multitud de riachuelos que vertiendo sus aguas hácia uno ú otro lado, determinan las divisorias secundarias y las principales que fijan la configuración de las cuencas de los ríos Lezo, Urumca, Oria, Urola y Deva, que desembocan en el mar, y las menos importantes de sus afluentes.

A la parte opuesta de la divisoria principal de aguas entre el Océano y el Mediterráneo que existe, aunque interrumpida en una parte del plano, el río Zadorra es el único que merece el nombre de tal y pertenece su cuenca á la del Ebro, con quien se reúne á las pocas leguas de su nacimiento.

Esta cuenca y las demás principales y subalternas son en extremo irregulares como lo es también la configuración de las montañas que las forman y las separan y que partiendo todas de una misma madre por donde corre la divisoria principal entre los mares, se esparcen en todos sentidos elevándose y deprimiéndose de un modo desordenado, sin que muchas veces sea posible, si no con dificultad, reconocer de donde provienen ni á que estribo principal deben ligarse, desentrañándolo solamente por el estudio de las corrientes de agua desde

el origen hasta la desembocadura, y en las que solo parcialmente se encuentran en el plano por los datos adquiridos.

DIVISORIA PRINCIPAL.

La divisoria principal que, como se ha indicado, está determinada solamente en algunos parajes, es la que marca la direccion general de la cordillera que forma la gran cuenca marítima donde se encuentra comprendida la totalidad de Guipúzcoa y parte de otras provincias, y en su caprichoso curso cada ondulacion se señala con una variacion de la forma de terreno; cuando se eleva se presentan montañas crecidas; si se deprime, puertos y gargantas, los cambios repentinos de direccion generalmente son el enlace con las divisorias subalternas y de consiguiente nacimiento de estribos; y por último, los entrantes, vertientes, orígenes las mas veces de las corrientes de agua y de las cuencas de orden inferior.

Desde la parte del Pirineo francés, en que empieza á correr por la Península, puede decirse viene esta divisoria marcando la separacion de las provincias de Navarra y de Guipúzcoa, entrando en un principio y hasta el monte Aralar mas en la primera donde sirve, por decirlo así, de limite entre los valles de Lanz y del Bastan con la direccion constante al del estribo del bajo Pirineo, que forma la cordillera que nos ocupa. Su principio puede considerarse en la parte de Roncesvalles donde se enlaza con la cadena general del Pirineo, á quien es unas veces perpendicular y otras oblicua, cargando de preferencia algunas veces hácia el O. Despues de pasar por el monte Engui, donde se la separa el estribo que viene á morir sobre Fuenterrabia, forman sus bajadas los puertos de Velate, Donamaria, Huici y Lecumberri, desde donde, con un cambio bastante brusco, va al monte Aralar, subiendo por el territorio de Albeasu con variedad de pendientes, para seguir por la cumbre de estas montañas, atra-

vesar su meseta con direccion al SO. hasta el límite de los páramos en el camino de Amezqueta y bajar luego por la falda opuesta para entrar en los términos de Aya y Ataun, sus montes y los de Alzania, puertos de Echegarate, de Otzaurte, de San Adrian, pico de Aitzcorri, sierra de Aránzazu, monte Artia y puerto de San Juan, sierra de Elguea, monte Arurdiñ, puerto de Arlaban, y por los montes Jarindo y Ataun y los de Bastibayeta, las peñas de Urquiola, el puerto de Burdineruci y los montes de Gorvea y Orduña, vá á enlazarse finalmente con la divisoria del Ebro en las montañas de Santander.

Antes de proseguir y una vez para todos, diremos que en la tabla número 2 están las alturas barométricas clasificadas segun las divisorias y cuencas á que pertenecen las montañas y puntos observados, por cuya razon en ella se podrán ver las elevaciones exactas que no repetiremos aquí por no ser de utilidad, y en cuanto á la marcha de la divisoria está bastante clara en el plano para no ser necesario entrar en mas detalles que los dados.

Al pasar por Gorriti la línea que nos ocupa y dar la vuelta por Huici para bajar con rapidez al puerto de Azpiroz sobre la carretera de Navarra, vierten las aguas de una falda de este al rio Araxes que tiene su origen en aquel paraje y por la otra al arroyo de Lecumberri, que escapa por el valle de Larraun á reunirse con otros afluyentes del Ebro; un estribo de Aralar, medianero entre los términos de Lecumberri y Albeasu, enlaza esta elevada montaña con la sierra Madre y por ella sube la divisoria que, como ya se ha repetido, corre por ella hasta las de Alzania. Estas montañas de Aralar, llamadas por unos sierras, por otros peñas y montes por los mas, están situadas segun se ve en la parte levantada y confinando al SE. con el valle de Araquil; al N. con el de Araiz y Larraun; al S. con el de Borunda, todos pertenecientes á Navarra, y al O. con Guipúzcoa y términos de Amezqueta, Zaldivia, Abalcisqueta, Ataun, Aya, Villafran-

ra etc. La elevacion media de la dilatada meseta que la termina y que pasa de cuatro mil piés, hace de los páramos que la constituyen sitios inhabitables y que solo en algunas temporadas del año se pueden transitar. Despojado hácia las cumbres de toda clase de árboles presenta un aspecto desnudo y triste que solo se anima con la presencia de los numerosos ganados que se alimentan en los excelentes pastos que las cubren. Bajando ya de las cumbres, las faldas y los estribos van enriqueciéndose en vegetacion, pero observándose que por las partes confinantes con Guipúzcoa empiezan los arbolados mucho mas abajo que por la parte E. y S. donde á muy poco de la cima empiezan montes asombrosos de hayas, robles y otros que constituyen por sí solos la riqueza de los pueblos á quien pertenecen.

La única habitacion permanente que en la parte alta de Aralar se encuentra es la famosa ermita hospedería de San Miguel escelsis, modelada, aunque en pequeño, á las hospederías de los Alpes y donde sea cualquiera el número de viajeros que acudan, encuentran todo cuanto pueden necesitar, recibiendo de valde si su situacion no les permite pagar.

Desde esta habitacion se puede bajar por un camino bueno de herradura á Ugarte Araquil situado en el valle á unos dos mil y quinientos piés de distancia vertical y hora y media de camino y de ella parten tambien los caminos, ó mejor, sendas que bajan á Lecumberri, Araiz y Amezqueta. Del valle de Araquil á Guipúzcoa se pasa directamente por un regular camino de herradura, que por el sitio donde está la casa en que se perciben los derechos provinciales, que mas bien es una cabaña miserable habitada solo en verano, baja en dos ramales, uno á Amezqueta y otro á Abalcisqueta.

Un gran estribo que corre hasta su reunion con la ya mencionada sierra de Alzania, es por donde pasan otras veredas de dificultoso acceso, y que del alto conducen á Aya y Ataun, y además el camino principal de Ataun al valle de Araquil, por

el puerto llamado el Corri, y á cuyas inmediaciones existe una vegetación admirable y una reunion de árboles corpulentísimos.

La mayor longitud de la meseta de la montaña es de unas tres leguas contadas de E. á O. y una y media la anchura; extraordinariamente escarpada hácia la parte del valle de Araiz y Guipúzcoa, presenta picos y depresiones sucesivas que le hacen merecer el nombre de sierra. Entre estos picos, los notables son los de Naunarri, Valerdí, Irumgarrieta y Estenarri por la circunstancia de levantarse rápidamente y casi verticales á mas de cuatro mil piés sobre el suelo de los valles. Por la parte opuesta tiene sí en algunas partes pendientes rápidas tambien; pero su cumbre se presenta en forma de meseta, y se hace menos agreste por el arbolado que se descubre por todos lados.

Varios arroyos nacen en estas montañas, siendo los notables los de Amezqueta, Abalcisqueta, Aya, Ataun y Errasqui, afluentes del Oría y otros que por la parte opuesta vierten al Mediterráneo; pero con la circunstancia todos que nacen en las caídas y bastante bajos, no habiendo en la meseta mas que vertientes secas y no existiendo en ella sino una sola fuente y una cisterna de donde se proveen en San Miguel.

El terreno es calizo y no faltan en él algunos filones de metales, siendo de notar entre ellos uno cobrizo que ha dado lugar á escabaciones y galerías de mas de una hora de camino.

Cuéntanse además en él varias explotaciones, especialmente de calamina y algunas mas.

La sierra de Alzania, que sigue como ya varias veces se ha repetido, al anterior, siéndole próximamente paralela, confina por el S. con Navarra y Alava y con Guipúzcoa en los términos de Ataun, Idiazabal, Segura, Cegama y Cerain por la parte opuesta: entre sus elevaciones notables se distingue el monte Achu, inmediato al puerto de Echeagarate, por donde pasa la carretera que une la de Vitoria á

Pamplona en Alsasua con la general de Francia. Este paso, otro puerto que pasa desde Ataún al mencionado Alsasua y que solo sirve para caballerías, y un camino de herradura que por detrás del monte Echegarate, estremo por el S. O. de la cordillera, sirve para ir á Navarra, son las salidas principales.

Se hacen notables estos montes, de mediana elevacion por lo demás, por su frondosidad y riqueza de vegetacion, siendo especialmente la parte perteneciente al Marqués de Val-mediano pobladísima de hayas y robles de gran corpulencia que dán gran cantidad de maderas de todas clases.

Esta sierra es de poca estension; pero dá nacimiento á varios arroyos que marchan por el S. al río Borunda, mientras que los de la parte N. pagan al Oria el tributo de sus aguas.

La sierra de San Adrian, que parece continuacion de la anterior, toma aunque bastante mas estrecha un aspecto de fragosidad semejante al de Aralar, principia sus estribos desde los montes llamados de Alsasua y se eleva rápidamente hasta mas de cinco mil piés para formar el monte Araz que está entre Alava y Guipúzcoa pasando por él la divisoria de provincias, mientras por su falda sigue la divisoria general de aguas, cruzando desde el puerto de Otzaurte por el monte de este nombre. A la conclusion de este monte se forma un entrante, desde donde se origina otra montaña perteneciente á la misma sierra y que se denomina Aizcorri. Esta montaña, cuya mayor longitud en la cumbre es de unas cuatro leguas, termina sobre la villa de Oñate en el monte Aloña y se enlaza por el S. con la sierra de Aránzazu. Su mayor anchura en la cumbre es tambien muchísimo mayor que la de Araz; no llega, sin embargo, á una legua. En una y otra la parte superior es estraordinariamente quebrada, presentando solo algunos espacios llanos que sirven para pastos y algun arbolado de roble de mala calidad.

En las faldas ya los arbolados y pastos son mejores, hacen dose aquellos frondosísimos en las caídas.

En esta sierra, lo mismo que en Aralar y las demás que se consideran, las vertientes al S. y SE. que corresponden á la parte de Alava y Navarra son mucho mas suaves y menos escarpadas que las de Guipúzcoa; así es, que son mas frecuentes las sendas y carriles por aquella direccion.

En Otzaurte hay una venta y la casa de los arbitrios provinciales, continuando una série de caserios hasta Cegama; pero fuera de esta línea de habitaciones no se encuentra otra hasta muy pasado el limite de las provincias fronterizas, como no sean la ermita y venta de San Adrian, situadas en el único paso practicable para caballerías en toda la longitud de la sierra desde Araz hasta Aloña. El punto donde esta venta se encuentra corresponde á la mencionada union de Aizcorri con Araz y antiguamente fué un gran boqueron ó cueva de unas cincuenta varas de profundidad, sobre nueve ó diez de anchura, que concluida de horadar por la mano del hombre, presenta en el día un tunel casi natural de setenta y cinco varas de longitud y de unas veinte y cinco de anchura en la entrada que por un agujero informe de ocho ó nueve varas de anchura y tres escasas de luz dá salida al camino carretero de Cegama, que se junta luego con la carretera de Vitoria á Pamploña á la inmediacion de Salvatierra. En esta cueva, conocida con el nombre de puerto de San Adrian y de peña horadada, la altura media ó grueso de la peña que sirve de bóveda es unos ochenta piés, á cuya elevacion está la verdadera union de los ya nombrados Araz y Aizcorri: dentro, con vistas al exterior por el NE., están construidas la venta de San Adrian, albergue miserable pero único en su especie y la ermita del mismo Santo.

En la cumbre de esta sierra hay pocas aguas; pero en cuanto se principia á bajar aumentan considerablemente, siendo el mas notable de los manantiales el de Iurbegueta, que dá

origen al río Oria, con la particularidad de nacer en la vertiente de Araz que corresponde al Mediterráneo y de correr medio artificialmente en sentido de una horizontal del terreno hasta rebasar un alto en que se vé la curiosa circunstancia de verter unas mismas aguas hácia los dos mares por poco que se aumente su caudal.

Las comunicaciones en esta sierra son el camino de Cegama, que se ha indicado y que sobre ser muy malo y lleno de cantos rodados es de una pendiente escesiva y el aun peor para Aránzazu desde la venta de San Adrian. Hay además sendas de pastores y algunas veredas, una entre otras para subir á la ermita del Cristo de Aizcorri, próxima al punto mas alto de la sierra y de las provincias Vascongadas y alguna por la de Aloña.

El terreno es calizo, lleno de grietas, cuevas y simas muy profundas; contiene algunos minerales de hierro y plomizos; varias de sus fuentes son minerales. La sierra de Aránzazu, muy inferior en elevacion á la anterior, confina con ella y con el término de Oñate, siendo por el SO. su continuacion el monte Artia, perteneciente á la misma sierra y que la separa de la de Elguea. Despoblada como las otras, su menor elevacion contribuye á su menor fragosidad, siendo la habitacion notable que en ella se encuentra el célebre santuario de Aránzazu, muy concurrido y donde se sube desde Oñate por un camino áspero, pero bueno para caballerías, que empieza en la falda del monte Aloña. Otros dos caminos que pasan á Alava y uno á Avicorri, son las comunicaciones para gente á caballo; además las sendas son mas frecuentes ya en estas montañas.

La sierra de Elguea, que viene á continuacion y por la cual sigue corriendo la divisoria general, continúa dividiendo Alava de Guipúzcoa hasta los montes de Arlaban. El paso mas practicable que en ella se encuentra es el puerto de San Juan, en la union con el monte Artia, extremo SO. de Aránzazu, y algunas sendas además, que como el camino que pasa por el puer-

to citado, sirven de union á los pueblos comarcanos de las dos provincias.

Los montes de Arurdiñ y de Arlaban, de pequeña altura ya por la parte de Alava, ofrecen pasos mas frecuentes cada vez, sin que sin embargo, se encuentre en la actualidad mas camino carretero que la carretera general de Francia que pasa por el puerto del mismo nombre para entrar en la meseta de Alava por la parte de Ulibarri Gamboa. En estos montes, de mucho arbolado y frondosidad se encuentran las célebres salinas que han dado nombre al pueblo que se halla cercano al puerto.

Por aquí se sale del plano la divisoria para no entrar en él hasta el puerto de Burdiñerui sobre el camino de Bilbao, para seguir, como queda dicho, por la sierra de Urquiola cuyas elevadas peñas, entre las que ocupa el primer lugar la de Amboto por donde pasa aquella línea, van corriendo de E. á O. y luego de N. á S. hasta la peña de Gorbea.

El monte Gorbea ó Gorbeya, como dicen los naturales del pais, es el segundo en el orden de alturas de las provincias Vascongadas. Está situado en Vizcaya á cinco leguas de Bilbao, confinando con Alava y con los términos de los pueblos de Orozco, Ceanuri y Ochandiano. Le forman tres superficies redondeadas sobrepuestas y que toman los nombres de Sagamburo, Pico-azulo y peñas de Gorbea, toma por la base su perímetro de cerca de doce leguas; se reúne con la sierra de Urquiola por la peña de Altamira y forma un nudo de donde nacen una multitud de estribos, unos que van á morir inmediatamente al mar y otros que enlazan la gran cordillera á que pertenece con las cordilleras centrales. En la cumbre hay una llanura de bastante estension donde abundan las plantas aromáticas. En las laderas hay bastantes fuentes y una multitud de árboles de todas clases, sin exceptuar los frutales bravios.

Los caminos para subir son mas suaves y frecuentes por

la parte de Alava, pero tanto por esta como por la de Vizcaya hay puntos por donde hasta la misma meseta se puede pasar á caballo.

Hay en él varias cuevas, grutas y neveras naturales; curiosas caídas de agua, una especialmente próxima á la cumbre, siendo tambien de notarse la pérdida de un arroyo que desaparece para correr subterráneamente hasta el pueblo de Orozco, en que vuelve á salir á luz.

RIO LEZO U OYARZUN.

El rio Lezo, antiguamente llamado rio Oyarzun, nace al pié del monte Aya y se dirige de S. á O. pasando por junto á los pueblos de Oyarzun y Renteria para desembocar en la ensenada que tiene por nombre la Herrera, donde reunido con otro pequeño arroyo que baja de Uliamendi, entra en el mar por el puerto de Pasages; su curso, comprendiendo las muchas tortuosidades que le afectan, es de unas cuatro leguas y se aumenta con algunos arroyos que bajan de los montes que le circuyen. Es vadeable por casi todas partes y únicamente á la subida de la marea, que llega hasta mas arriba de Renteria, se hace navegable desde dicho punto hasta la ensenada en que desemboca. Un puente regular que hay en este último pueblo sirve de comunicacion con el de Lezo.

La pendiente de este riachuelo es muy variada, pero desde la inmediacion de Oyarzun, casi uniforme y bastante suave hasta su conclusion, hallándose cortado en su curso por muchas presas que sirven para los molinos harineros que sobre él existen, siendo los mas notables dos, que pertenecen á Renteria.

La cuenca de este rio, que es el mas chico de los que en este trabajo se denominan asi, es tambien pequeña y está comprendida entre el monte Aya por el S., los de Oyarzun hasta el puerto de Gainzehusqueta y el monte Jaizquibel, que

contienen la divisoria con el rio Vidasoa y de la cual nada está en el plano, la limitan al E.; al O. la divisoria con el Urumea, que corre desde el monte Adarra por varios montes que tampoco están espresados en el trabajo á entrar en él por cima de la carretera antigua de Andoain á Irun, para pasar por el monte de San Marcos, colinas de Alza, al alto de Miracruz en la carretera y subir luego por entre las vertientes del monte Ulia.

Esta cuenca, reducida segun lo dicho, no puede mirarse subdividida en otras por no tener el rio á quien pertenece ningun afluente notable, formándose de arroyos que bajan por estrechas vertientes y por caídas insignificantes. Las montañas que se encuentran dentro de ella, en la parte comprendida en el trabajo, se entiende, son colinas de mediana elevacion fuera del monte de San Marcos, que desde la inmediacion de Aztigarraga se estiende de O. á E. hasta encima de Rentería. Su elevacion encontrada por varios métodos está consignada en su lugar en la tabla segunda, así como las demás de la misma parte de la cuenca que merecen espresarse.

RIO URUMEA.

El rio Urumea nace en las montañas de Navarra pertenecientes al pueblo de Goizueta, en el valle de Basaburna menor; dirigiéndose del SE. al N. y pasando en un curso de ocho leguas por los pueblos de Goizueta, Hernani, Astigarraga para salir por junto á San Sebastian á desembocar al mar; aumenta su caudal de aguas con las de los pequeños arroyos que se le reunen. Desde su origen es vadeable por todas partes fuera de algunas hoyadas hasta la desembocadura y navegable con la subida de la marea en una distancia de tres leguas: le atraviesan seis puentes de los cuales, dos de piedra y dos de madera están indicados en el plano en los puntos de Hernani, Astigarraga, Loyola y San Sebastian y dan sus aguas movimiento á

dos molinos harineros y á las máquinas de algunas ferreterías. La pendiente del río desde Hernani es próximamente uniforme y de 0,08 por 100 no habiendo en él mas que algunas pesqueras y muros de dique lateral para que no se inunden, con las subidas de la marea, los campos poco elevados por donde cruza.

La cuenca del Urumca está limitada al S. por los montes de Goizueta; al E. por la divisoria con el Lezo; al O. por la divisoria con el río Oria y río Leizarán, afluente de este, línea que baja desde el monte Adarra para correrse por el Buruntza y sus estribos al monte de Santa Bárbara próximo á Hernani, pasando desde allí por el alto de la carretera general que está al N. y á la inmediación de la villa de Lasarte para ir por los altos situados al NE. de Uzurbil á cruzar el monte de Igueldo en su parte mas elevada. La línea interrumpida que pasa por las crestas del monte de Igueldo y Ullia concluye la cuenca que puede mirarse dividida en dos esencialmente diferentes y son la del Urumca, propiamente dicha y la del arroyo llamado de la Antigua que viene de la parte de Uzurbil y desemboca en el mar junto á la falda del monte Igueldo, pasando su divisoria con el anterior desde el monte de Santa Bárbara por Oriamendi al punto llamado del Molino de viento y por unas laderas de poca elevación, á la Antigua.

El monte Adarra, el Buruntza y los de Santa Bárbara y Oriamendi son los notables, cuyas alturas se consignan y forman con las colinas que del último se desprenden como estribos, la barrera que aísla los hermosos, aunque estrechos, valles de Hernani, Astigarraga, Loyola y el llamado Rivera de Santiago. Fuera de estas llanuras todo lo demás de la cuenca se compone de una no interrumpida serie de elevadas colinas y tortuosos barrancos, secos unos, otros con algún arroyo, cuyas faldas, así como las lomas, están pobladas de caseríos y bosques de robles y manzanos.

El monte Adarra, que se enlaza á los de Goizueta, es de poco arbolado así como sus estribos Buruntza y Santa Bárbara, en cuyo último punto existe un castillo provisional que domina las dos carreteras de Irun y de San Sebastian. El mencionado monte, de elevación mediana, es rico en minerales cobrizos y argentíferos.

El cerro de Oriamendi, célebre en los fastos de la última guerra civil como uno de los principales puntos de la línea avanzada de San Sebastian, domina la carretera á este último punto y forma en sus caídas cubiertas de arbolado, las vertientes al río Urumea por un lado y por el otro la cuenca del arroyo de la Antigua.

Esta cuenca ó este valle solo tiene una legua de longitud desde la parte N. de los cerros de Uzurbil por donde está ejecutándose la nueva carretera de la costa, hasta que desemboca su arroyo en el mar despues de canalizado para el riego en mas de media legua. Unas compuertas que se oponen á la subida de la marea evitan la inundacion de las tierras bajas que forman el antes pantanoso valle de la Antigua y por el cual pasa ahora la nueva carretera que desde el portazgo de Irun sale á Andoain tocando en la plaza de San Sebastian.

RIO ORIA.

Al hablar de la divisoria general se dijo donde y como nace el rio Oria, cuyo curso de SO. á N. es de doce leguas hasta su desembocadura junto al pueblo de Orio á media legua del de Zarauz.

En las cuatro primeras leguas desde el origen, es de muy pocas aguas y vadeable en todas partes, fuera de las ollas y pozas; pero luego, conforme su caudal vá siendo mayor, se hace mas dificultoso el paso, en particular desde Tolosa y Andoain en que ya son necesarias hasta su conclusion las barcas ó gabarras para trasladarse de una á otra orilla. La última legua

y media en que la marea tiene influencia, es navegable en botes, barcas y gabarras.

Después de su nacimiento y formando un recodo brusco, baja reunido con las aguas de la parte N. de Aizcorri á pasar por el pueblo de Cegama, cuya vega atraviesa, así como la de Segura, y enriquecido con el arroyo de Ceraín pasa por el territorio de estos pueblos para entrar en el de Idiazabal donde se junta con el riachuelo que por este pueblo viene desde Echegarate, en union del cual y del que baja de Ormaiztegui, vá á cruzar por el hermoso puente nuevo de Yarza y por el antiguo del mismo barrio; sigue luego próximamente paralelo al camino real de Francia, abrazando en sus sinuosidades los términos de Beasain y Villafranca, á cuya inmediacion se engruesa con el río Agaunza, después corre por entre los términos de Zaldívar, Cainza y Arama, Alzaga, Orendain, etc., y por los pueblos Isasondo, Legorreta, Icaztiguieta, Alegria, en que vá recogiendo los arroyos de los montes adyacentes, siendo los notables el de Zaldívar y el de Amezueta que se incorpora en Alegria, llega á Tolosa engrosado con el arroyo de Albistur y allí se junta á la entrada con los ríos Arajes y Berástegui, prosiguiendo por el mismo valle y las vegas de Irura, Villabona y Andoain, hasta que, unido allí finalmente al río Leizarán, marcha una legua por un valle muy estrecho, pasando junto á Lasarte, Zubieta, Aguinaga y Usurbil, para llegar por último al Océano.

Veinte y dos puentes le atraviesan desde su nacimiento, de los cuales hay algunos nuevos, especialmente el de Yarza que es muy sólido y bien entendido el uso que de los arcos escarzanos se ha hecho en él. Además de este, hay sobre la misma carretera para salvar el río, otras tantas veces, hasta ocho; de los cuales, uno en Tolosa, dos junto á Alegria, otros dos á la entrada y salida de Icaztiguieta, y los demás hasta Beasain; lateralmente sirven para la comunicacion otros tantos puentes de piedra, como los anteriores, situados

en Beasain, Villafranca, Molino de Arama, ferrería de Legorreta, Villabona, Soravilla, Lasarte y Usurbil.

Hay en él treinta presas que corresponden á trece molinos, diez ferrerías, un martinete de cobre, dos fábricas de hilados, una de paños, dos de papel, una de hierro colado y otra de harinas; la pendiente hasta Cegama es variable y de 5 por 100 por término medio; desde allí uniforme, y de 1 por 100 hasta Tolosa, desde donde, pocas mas ó menos, sigue igual hasta Orio; en todo su curso es el fondo pedregoso y desigual, especialmente hasta Lasarte, las orillas son poco escarpadas y de pequeña altura; sus aguas son buenas y claras.

El rio de Idiazabal ó de Ursuarán nace en el monte de Echegarate, próximo al puente por donde pasa la carretera nueva: arroyo de poco caudal, sirve á pesar de todo, para dar movimiento en su curso de dos leguas, á las piedras de tres molinos; se atraviesa por tres puentes, de los cuales uno es de piedra. Su curso es torrencioso hasta cerca de Idiazabal, desde donde tiene poca corriente. Corre por el valle de Ursuarán ó Idiazabal, casi siempre paralelo á la carretera, y se reúne á la entrada del valle de Segura con el rio Oria.

El rio de Ormaiztegui, que nace en el monte de Zumárraga, y con el que se reúnen los arroyos que bajan de los montes de Mutiloa y de Gaviria, atraviesa el valle llamado de Areria, á que pertenecen los pueblos mencionados y otros. Su caudal de agua es corto, mas hay sin embargo sobre él seis ó siete molinos y un puente de piedra en la carretera, cuya direccion atraviesa y acompaña.

El rio Agaunza nace á la inmediacion de Ataun; en el estribo de Aralar que une este monte con el de la sierra de Alzania; aumentado con el arroyo que vierte de la parte del pueblo de Aya y de los que bajan de Alzania, corre unas tres leguas con pendiente muy fuerte en un principio y manso cuando pasa por

Alaun y Lazcano hasta su desembocadura en el Oria. Da movimiento á cuatro molinos y á la máquina de una ferrería; le cruzan cuatro puentes de piedra y varios pontones.

El arroyo de Zaldivia baja de Aralar por los términos de Abalcisqueta y Zaldivia, corriendo como dos leguas y media y sirviendo para mover dos molinos.

El río Amezqueta nace en Aralar, cerca del pueblo de aquel nombre. Al principio de su curso, que es de dos leguas, tiene el desnivel propio de los torrentes, pero luego su pendiente es uniforme aunque rápida, y sus aguas producen el movimiento en tres ferrerías y cuatro molinos. Tres puentes de piedra, en Amezqueta, en Ugarte y junto al molino del mismo, sirven para atravesarle, habiendo además otros dos regulares de madera inmediatos á Alegria.

De Albistur baja el Otzarain, que se forma por las aguas que vierten los montes Aldaba y Hernio, y aunque de poca consideracion por sí, se crece estraordinariamente como los anteriores con las nieves y lluvias. Atraviesa la carretera bajo un puente y el camino de Azpeitia bajo otro de tres arcos y sus aguas mueven cuatro molinos.

El río Arajes, que se forma de los manantiales que nacen en el monte de Azpiroz, baja paralelamente á la carretera de Navarra por los pueblos de Lezacta y Betelu, donde se le reúnen los arroyos de Albeasu y otros, de los cuales uno de agua salada, pasa por Arribas y Atallo, en que se aumenta con el arroyo de Pagola; vá de allí á Lizarza, y crecido con las aguas de las vertientes de los montes de este pueblo y de los de Bedayo, desemboca á la entrada de Tolosa en el Oria. Su curso es de cinco leguas; su caudal de agua le pone en la clase de los arroyos grandes: le atraviesan diez puentes, de los cuales cinco sobre la carretera, dos de ellos oblicuos, muy bien entendidos; los demás comunican á los molinos, que son dos; hay sobre este río dos ferrerías y una casa de baños minerales en Betelu.

La pendiente de su lecho es hasta Lezacta de 10 por 100 y desde allí disminuye mucho hasta Betelu, en que toma 2 por 100 y aun menos.

El fondo es pedregoso y desigual y no hay dificultad para vadearle casi por todas partes. En la mayor parte de su curso marcha por el fondo de un profundísimo y estrecho barranco.

A la entrada en Tolosa, segun lo dicho antes, se junta tambien con el Oria el rio Berástegui ó Lezarain, que nace en los montes de Oreja y corriendo de E. á O. por Berástegui, pasa por Elduayen y Berrobi, dejando á la izquierda á Ibarra; hay en él dos ferrerías y varios puentecillos; su pendiente es fuerte hasta la salida de Berástegui; es poco caudaloso.

En la opuesta vertiente de los mismos montes inmediatos á Berástegui, nace tambien el Leizarán, que corre hasta Andoain, en donde cruza la carretera bajo dos puentes, uno de ellos de nueva construccion y muy bonito, siendo torrentuoso, aunque de poca agua en la mayor parte de su curso, en el que hay una ferrería y dos molinos.

La cuenca del Oria está limitada al E. por la divisoria con el Urumea y la divisoria general; al S. por esta misma; al O. por la divisoria con el Urola, que corre desde Aizcorri á los montes de Telleriarte, alto de Aicealecoa, puerto de Legazpia, montes entre este pueblo y Caviria y puerto de Zumárraga; marcha desde allí hácia el O. por los de la izquierda de Ormaiztegui, tirando luego al N. por los de Beasain, Villafranca y linea que sigue hasta los montes de Azpeitia, pasa por el alto de Goyaz y corriéndose por encima de Bidania vá por el monte Hernio y sus derrames á pasar por los de Asteazu á la costa, mas abajo de Zarauz.

La cuenca limitada de este modo se compone de las cuencas ó valles por donde corren los rios de que se ha hecho mencion y de ello se infiere, que las montañas que la componen vienen todas á morir al valle principal donde corre el Oria. El valle de Lazcano y Ataun, valle fértil pero estrecho, tiene por

el E. los montes de Ataun y Aralar y por la parte opuesta un estribo de Alzania, que arranca del monte Achu y viene próximamente de N. á S. separando este valle del de Idiazabal formando los montes de Aranzazuendi, que se van degradando hasta en frente de Beasain.

El valle de Ursuarán ó Idiazabal, formado entre el estribo anterior y otro que paralelo á él en sentido del río, se extiende irregularmente desde el monte de Echegarale, comprendiendo el de Otzaurte, de Marinamendi y Santa Bárbara, hasta media legua al N. de Idiazabal, en que se une con el valle de Segura. Este valle está lleno de caseríos hasta media legua del pueblo. Los telégrafos de Echegarate y Santa Bárbara, últimos de la línea principal en la provincia de Guipúzcoa, están situados en los montes de los mismos nombres.

Por la opuesta caída de esta pequeña cordillera, empieza la cuenca primitiva del Oria y los valles de Cegama y de Segura.

Limitan á la primera por el S. las caídas de Aizcorri y por el O. los estribos por donde viene la divisoria con el río Urola que forma los montes de Cerain, Aicealecoa, de Legazpia y el bastante mas ancho de Segura, la continuacion del mismo estribo que separa el valle de este pueblo del valle de Areria, forma de S. á N. los montes de Mutilloa y Urbisugaña, que ensanchándose luego hácia el E. cierran el valle, á quien solo queda la estrecha comunicacion por donde escapa el Oria, y forman el monte Errescarate hasta terminar en la interseccion de las carreteras general y de Alsasua en el puente de Yarza.

Desde la cuesta de Etzaga y entre los anteriores montes y los de Isaspi, Anaga y Aslie se extiende el llamado valle de Areria, hasta que sus arroyos se meten en el Oria: por este valle pasa la carretera general y en él existen los pueblos de Ormaiztegui, Esquioga, Ichaso, Caviria, Mutilloa y Gudugarreta.

Desde el puente de Yarza siguen ya la cuenca y valle del Oria,

á quien limita por el O. y hasta frente á la terminacion del estribo de Lazcano, el monte Eсурbe, que continúa luego, reuniéndose al monte Yoyaga y Murumendi; limitando la cuenca que forma los valles de Villafranca, Isasondo y Legorreta; bajando despues un poco para dar la vuelta al alto encima de Goyaz y en un retroceso al SE., forman los montes de Aldaba, que por el S. terminan el barranco de Otzarain: por la parte opuesta y siempre dirigiéndose hácia el N., limitan el valle los estribos de Arálar que forman los montes de Zaldivia y salvando el barranco por donde corre su arroyo, los de Alzaga y Orendain, que hasta encima del pueblo de Alegria la separan del vallecito de Amezqueta.

El barranco del Otzarain, que se aparta sensiblemente de la direccion de las otras corrientes á quienes es casi perpendicular, deja al O. la elevada y fértil vega de Bidania, y se termina al N. por el monte Hernio, cuya direccion es de E. á O.

Este monte, que parece una parte aislada de cordillera, es casi paralelo en una estension de tres leguas á las montañas principales y es prolongacion del monte Aldaba, con quien se reune por la vega de Vidania, que aunque baja relativamente al monte de Goyaz no deja de tener cerca de mil ochocientos piés sobre el nivel del mar. La elevacion de esta montaña es considerable segun se vé en el perfil de la tabla segunda que la corresponde y esta circunstancia unida á la naturaleza ingrata y pedregosa de su cumbre, la hace árida y desnuda en estremo por la parte superior; pero segun van cayendo sus laderas hácia la parte de Regil, en las vertientes del Urola, y hácia Albistur y Bidania por el S. Tolosa, Hernialde é Irura por el E., se hacen frondosas en estremo y dan nacimiento á una infinidad de arroyos. Los estribos que se estienden hácia el N. formando el principal de ellos los montes de Asteasu, toman al acercarse al mar direcciones caprichosas para dar nacimiento á los montes de Andoain y de Zubieta, entre los cuales y en laderas, mesetas y hondonadas existen los pueblos de Hernialde, Alquiza, Anoeto, Asteasu,

Aduna, Soravilla y otros á quienes rodean bosques espesos que constituyen uno de sus recursos principales.

Como el monte Hernio no sirve de paso para ninguna parte, no hay en él mas caminos que los que comunican por sus faldas á los pueblos situados en ellas; para subir á la cumbre, donde existe la cruz llamada de Hernio, es preciso subir mas de una hora sin camino y por veredas impracticables para caballerías.

Tomando por la parte de enfrente desemboca junto á Alegria el valle de Amezqueta, de Ugarte y de Alzo, que está situado entre el estribo de Aralar, que antes se indicó, y otro del mismo monte que nace del contrafuerte de Valerdi y viene de E. á O. formando la separacion con el valle de Araiz y de Lizarza, tomando el nombre de montes de Bedayo y Otzavidio en su parte mas principal y de montes de Ugarte, de Amezqueta y de Alzo en sus derrames laterales.

Una porcion de arroyos, de los cuales es el mas importante el de Bedayo, que en Ugarte se junta con el rio Amezqueta, nacen de las vertientes de esta cuenca, que se compone en la totalidad de barrancos estrechos formados por las muchas irregularidades del terreno, siendo el valle de Amezqueta y de Ugarte, que se prolonga segun el curso del rio hasta Alegria, una estrecha faja de terreno con mediana pendiente, hacia el valle principal y cuya cuenca irregular está limitada por laderas escarpadas donde no se presentan vertientes.

La divisoria principal con los montes de Gorriti, de Huici, de Azpiroz, el estribo de Aralar junto al pueblo de Albeasu y este mismo monte con sus picos de Estenarri, Iruinugarrieta y Valerdi, cierran el valle de Araiz y cuenca del rio Arajes por el E. y S. mientras el monte Pagota y los de Gaztelu, Oreja y Lizarza le separan del rio Berástegui por el N.

Son notables en esta cuenca los montes de Huici y Gorriti, donde forma una inflexion marcada la divisoria general y de los que se desprende el gran estribo que corre hasta To-

losa, formando el límite que se ha dicho por el O. Estos y los demás laterales de la cuenca son escarpadissimos á los dos lados del valle de Araiz, que es de una legua escasa de anchura en su principio pero cortado por estribos secundarios para formar las cañadas de Azpiroz, Lezacta, Albeasu, Inza, Gainza, Ustegui, etc. y la menos accidentada, aunque bastante angosta, de Betelu y Arribas, que á manera de estrecho barranco se prolonga despues tres leguas hasta Tolosa, pasando con el Arajes por Lizarza.

La cuenca del rio Berástegui no contiene ningun valle notable y únicamente en lo perteneciente al plano se vé el monte Uzturre que está sobre los pueblos de Tolosa é Irura, frente al monte Hernio, á quien si bien es inferior en elevacion, no lo es mucho en escabrosidad, especialmente en el último tercio; este monte forma la parte saliente de la separacion de la cuenca del Berástegui con la de Leizarán y se reúne á los montes de Berrobi y Elduayen, que como él, son un mismo estribo de la cordillera, desprendiéndose de esta por la parte de Gorriti y Arzo, dejando á su frente los montes de Leiza y Adarra, que por el Buruntza ya nombrado, van á terminar la cuenca en los montecillos de Lasarte. Continúa por Andoain el valle del Oria, y es muy agradable y fértil, aunque muy estrecho hasta Lasarte y de poca estension despues, hasta su terminacion en Orio.

RIO UROLA.

Nace el rio Urola, lo mismo que el Oria, en las peñas de Aizcorri, pero un poco mas al O. en el monte Araya, perteneciente á la jurisdiccion de Segura. Se junta próximo al pueblo de Telleriarte con un arroyo que pasa por dicho pueblo y despues de cruzar bajo un puente la carretera de Oñate, vá por Legazpia á cortar la carretera general de Francia separando los pueblos de Villarreal y Zumárraga, escapando

do por un valle en direccion á las vegas de Azpeitia y Azcoitia, desde donde, por entre los montes Hernio é Iizarritz, entra en la vega de Cestona, sigue por el valle de Arrona y pasando por Iracta y Olquina desemboca junto á Zumaya, entre este pueblo y Guetaria.

De las seis leguas que viene este rio á tener de curso desde el nacimiento á la desembocadura, dos y media se encuentran solamente en nuestro trabajo, y en ellas es torrencioso al principio, como todos los rios del pais y como ellos suaviza su pendiente luego, llegando á tomar desde Legazpia de 2 por 100 á 1 por 100. Su caudal de agua es pequeño y permite se le vadée por todas partes, menos en aquellos sitios en que hay presas ó en que los escarpados que le encajonan lo impiden.

Desde Telleriarte hay sobre él cinco puentes de piedra, de los cuales dos sobre las dos carreteras que cruza y de los otros tres, dos en Villarreal y Zumárraga. En las escasas tres leguas que, como queda dicho, corre el Urola por el plano, hay en él diez y ocho presas pertenecientes á cinco ferrerías y trece molinos; además del arroyo de Telleriarte se juntan con él los que bajan de la cuesta de Descarga y los de las vertientes de los montes de su cuenca.

Las divisorias que forman su cuenca son la del Oria y la del Deva que dejando en Aizcorri muy poca distancia á la del Oria, pasa por el puerto de Oñate, monte Satuí y puerto de Descarga, subiendo por el monte Irimo, próximo á este último, para correr por el monte Elósua desde donde fuera ya del plano, sigue despues de dar la vuelta por él, al monte Quirichu, collado de Azcarate y montes Iizarritz y Anduz, que la acompañan hasta el mar. En esta cuenca, desde Telleriarte hasta Villarreal, no hay ninguna vega que pueda tomarse en consideracion, porque está en su totalidad formada por montes y barrancos mas ó menos estrechos, de los cuales el de Legazpia y el de Villarreal son los mas largos, bajan-

do por este último la carretera desde el puerto de Descarga. El monte de Aiccatecoa, que pertenece al estribo que hace la separación con el Oria, el estenso y fragoso monte Satui, que forma la división entre Legazpia, Oñate y Vergara, por donde pasa la carretera nueva y el antiguo camino de Oñate, son las primeras montañas de la cuenca; un estribo de Satui hacia el N. toma el nombre de alto Laquiola, echándose luego al O. por el monte y puerto de Descarga. El monte Irimo, que continúa el estribo, es de bastante elevación, siendo extremo oriental del monte Elósua, que en una extensión bastante grande separa el valle de Azpeitia y Azcoitia del partido de Vergara.

RIO DEVA.

El río Deva tiene su origen entre los montes Arurdiñ y Galvagarraín, pertenecientes á los de Arlaban, á media legua del pueblo de Salinas, á cuya inmediación se le reúne el arroyo salobre que produce la sal que dá nombre al pueblo: pasa en su curso por debajo de Zarimuz, por Castañares y Escotiaza, donde se le reúne el río Bolívar, por Arechavaleta y Mondragon, donde se le junta el río Aramayona; corre después paralelamente á la carretera general, en cuyo cruce con la de Oñate, en la ermita de San Prudencio, desemboca el río Aránzazu: continúa luego de la misma manera hasta el barrio de San Antonio de Vergara, desde donde, reunido con el río Anzuola, marcha por la vega de Vergara á recoger el arroyo Ubea en la union de los caminos de Bilbao y Deva. Desde allí corre por las vegas de Placencia y Elgoibar, donde crecido con la ria de Eibar y otros arroyos, vá á pasar por el puente de Salsiola y desemboca junto á Deva, siendo navegable en las dos últimas leguas de su curso. Desde su nacimiento hasta cerca del barrio de Amillaga tiene catorce puentes sobre la carretera general, dos sobre la de Bilbao y Deva, y otros once

laterales de piedra y de madera para el servicio de los pueblos inmediatos en las cinco leguas y media de su curso hasta el barrío mencionado. La pendiente hasta Escoriaza es de 6 por 100, y desde allí continúa suavemente con 1 por 100 por un lecho desigual y entre orillas escarpadas casi siempre. Su caudal de agua es regular ya por Vergara y no se puede vadear sino por los puntos donde ensanchando mucho disminuye su profundidad de una manera notable. En las anteriormente citadas cinco y media leguas de curso, tiene veinte y seis presas que pertenecen á una fábrica de hilados de algodón, tres ferrerías y veinte y dos molinos.

Entre las peñas de Zaraya y el monte Arundiñ nace el río Bolívar, que corre una legua y cuarto por los territorios de Bolívar y Escoriaza, con pendiente fuerte, mayor de 6 por 100. Hay sobre él cinco puentes de piedra y de madera y su pequeño caudal de agua dá movimiento á dos molinos.

Corre el río Aramayona una legua escasa por el plano, bajando por los baños de Santa Agueda en territorio de Uribarri y Mondragon; es de poca agua; sus orillas son poco escarpadas y suave su pendiente; y en dicha legua hay hasta cinco presas pertenecientes á otros tantos molinos.

El río Aránzazu nace en las peñas de Zurcruz, pertenecientes á la sierra de Aránzazu y junto con las aguas de las pendientes occidentales de la misma sierra y las del monte Artia, corre hacia el N. encajonado entre elevadas peñas, á desaparecer por un boqueron llamado de Guesalza para correr subterráneamente hasta en frente de la cueva de San Elias, situada á la falda de la peña de Urrejola al pié de un escarpado casi vertical de ochocientos á mil piés de elevacion; en este punto se le reunen las aguas que bajan del puerto de San Juan de la sierra de Elguea y montes de Araoz, continuando ya menos encajonado hasta un cuarto de legua al N. de Oñate.

Las vertientes de Aloña y las del S. del monte Satui se re-

unen á un arroyo llamado de Olavarrieta, que por el puerto de Oñate baja formando una cascada natural á juntarse con el Anzuélas-erreca, arroyo que viene tambien del monte Satuí al centro del pueblo de Oñate por donde corre subterráneamente hasta la espresada union con el anterior debajo de la iglesia parroquial del pueblo: en esta forma baja paralelamente á la carretera hasta desembocar un cuarto de legua más arriba de Zubillaga, en el rio Aránzazu, que continúa otro cuarto de legua para recibir un arroyo grande que se forma en las peñas de Zaraya y las vertientes al N. de la peña de Urrejola; siguiendo sin mas aumento, y siempre con la carretera hasta el puente nuevo de San Prudencio, donde como queda dicho, se incorpora con el Deva. Es su pendiente variada en extremo, desde torrenciosa á casi insensible y su caudal variable de aguas produce movimiento en veinte y nueve molinos, tres, ferrerías y dos martinetes.

Sobre la carretera de Oñate hay cinco puentes y tanto en él como en sus afluentes hasta otros ocho de los cuales cuatro en Oñate, sin contar con dos subterráneos para el cruce por debajo del mismo pueblo.

El rio Anzuola, que nace en las vertientes occidentales del monte Satuí y en las del S. de los montes Irímo y Elósua, corre una y media legua de E. á O., pasando por el pueblo de Anzuola que le dá el nombre, hasta el barrio de San Antonio de Vergara. Sus aguas, poco crecidas fuera de los tiempos de lluvias y de nieves, corren muy encajonadas y dán movimiento á siete molinos harineros.

Cruza este rio varias veces el camino real y hay sobre él tres puentes de piedra; tiene además en la inmediacion de Anzuola otros dos laterales al espresado camino.

El arroyo de Ubcra, que baja de los montes Elgueta, es poco crecido y corre casi siempre torrencioso sobre su lecho de rocas desiguales hasta el barrio de Zubieta de Ver-

gara donde se une al Deva. Hay en él tres molinos, varios puentes de madera y junto á la carretera los restos bien conservados de una obra que parece ser un antiguo acueducto.

La cuenca del Deva, que se forma de la reunion de las de todos sus afluentes espresados, está comprendida entre la divisoria al Urola, la divisoria general desde el monte Aloña hasta el monte Jarindo, y las divisorias con los rios de Campanzar y Ondarroa que pasan por el monte San Adrian, donde en el plano se interrumpe en lo correspondiente al rio Aramayona, para continuar por las peñas de Ipizticoarriaga, de Udala, puerto de Campanzar, monte Intzorta, pueblo de Elgueta y monte Azconavieta para marchar despues hácia el mar entre Deva y Motrico.

Desde la falda de Arlaban, en que empieza el Deva á correr de SO. á N. forman su cuenca entre los límites señalados los derrames de aquellos montes y la ocupan los pueblos de Salinas, el Tejar y muchos caserios, juntamente con la carrétera y el nuevo ramal que está en ejecucion para evitar parte de la aspereza de la subida desde cerca del pueblo de Castañares. Una vega estrecha, pero fértil, se desarrolla desde Castañares, encajonada entre montañas por derecha é izquierda, montañas que no dejan mas claros que los boquetes por donde los rios dependientes del Deva le aumentan con sus aguas y que contiene, entre otros, los pueblos de Escoriaza y Arechabaleta, cabeza de la poblacion del valle donde están situados, que se denominaba valle Real de Leniz, las villas de Mondragon, Vergara y multitud de caserios y barrios que en su lugar se espresan. Los estribos que de S. á N. próximamente se desprenden de la sierra de Elguea, bajo el nombre de peñas de Zaraya y monte Aitzorroz, forman con el monte Arurdiá por la parte opuesta, la cuenca del rio Bolivar, que mas bien puede considerarse como un gran barranco pobladisimo de maleza en cuyo fondo

y vertientes está el pueblo de Bolívar con algunos caseríos pertenecientes al denominado valle de Leniz.

Otro gran estribo, cuya dirección general es la misma que la del anterior, forma con él la cuenca del río Aráncazu, que se compone de las inferiores de los arroyos que se nombraron. El valle que comprenden contiene los pueblos de Oñate, Olavarrieta, Zubillaga, Bedoña, Larrino, Arenaza, Aozaraza, Goronaeta, Araoz, Urrejola y Uribatí y está terminado por el monte Aloña, perteneciente á Aizcorri, la sierra de Aráncazu, el estribo espresado de Elguea que en sus desigualdades hácia esta parte se conoce por peñas de Urrejola, monte Andarto y monte Curchichiquí, á la parte que corresponde al valle del Deva. El otro estribo indicado toma, al arrancar de Aloña por el puerto de Olavarrieta, la denominación de monte Satuí y ocupa un perímetro por la base de más de siete leguas, sirviendo sus derrames del S. para cerrar esta cuenca hasta el puente de San Prudencio; sus caídas al O. para limitar hasta Vergara el valle del Deva en la parte hecha célebre por los campos del Convenio y al N. prolongadas sirven para cerrar por el E. la cuenca del río Anzuola.

Los montes de Descarga, que reúnen el monte Laquiola, extremo de Satuí con el Irímo, extremo del dilatado monte Elósua, y este mismo monte prolongado hasta Vergara, forman la estrecha cuenca del Anzuola, por donde sigue el camino real.

La falda S. del monte Elósua cierra por el N. la cuenca del Deva, desde Vergara hasta la encrucijada del camino de Vizcaya, y desde allí su parte occidental, la cierra por el E.

Volviendo al nacimiento del Deva se presenta en primer lugar al NO. un barranco formado por los estribos de los montes Jarindo y San Adrián, que contiene un arroyo que baja por el pueblo de Marín. El monte de San Adrián y el de Murugain, últimos estribos de la sierra de Urquiola, cierran el valle de Leniz por esta parte hasta el claro por donde baja

el río Aramayona, que corre entre la vuelta del Murugain y los estribos del Udalach ó Campanzar. En esta cuenca, y en lo que pertenece al trabajo, se encuentran los pueblos de Uribarri, Udala y los baños de Santa Agueda.

Entre sus montes es notable el monte Udalach, cuya figura próximamente cónica á la parte de Mondragon, le hace distinguirse desde muy lejos: se reúne por el O. á las peñas de Urquiola y es áspero en extremo siendo de notarse en él la famosa cueva de San Valerio y segun dicen una mina de acero natural.

Nacen en él un arroyo que desde mas abajo del puerto de Campanzar marca hasta Mondragon el barranco por donde sube la carretera que desde este punto y por aquel puerto vá hasta Elorrio á juntarse con la de Vergara á Bilbao y el río Campanzar, que por Elorrio y Durango corre hasta juntarse con la ría de Bilbao.

Desde Mondragon hasta pasado Vergara el monte Intzortia con sus estribos cierra el valle del Deva hasta el arroyo de Ubea paralelamente al cual y entre la continuacion del espresado monte hasta la sierra y puerto de Elgueta y el monte Azconabieta que es parte de aquella, pasa la carretera que partiendo de Vergara vá por Elgueta, Elorrio y Durango á Bilbao.

Por último, el mismo monte Azconabieta termina el valle de Ubea y lo que falta del Deva, hasta media legua de Vergara.

El río Campanzar, que acabamos de decir nace del monte Udalach, principia en una fuente situada en el mismo puerto de su nombre, y corre de SE. á NO. pasando por los pueblos de Elorrio, en que hay dos casas de baños y una ferreteria, sin contar con varios molinos.

Desde su nacimiento cruza una vez la carretera junto á Elorrio, donde tiene un puente, y otra al camino de Vergara, junto al mismo pueblo. La sierra de Elgueta, los montes

de Urquiolá y el valle de Elorrio, donde se reúne al anterior río otro arroyo que baja de las peñas de Amboto, son lo más notable de esta cuenca, en la cual existen entre otros además de los pueblos mencionados, los de Aspe, Arrazola, Marzana y Apota-Monasterio.

El río Zadorra, que vierte al Ebro, nace en las vertientes de Aizcorri correspondientes á Alava, en la inmediación de Salvatierra y se junta con este cerca de Miranda de Ebro. La pequeña parte de él contenida en el plano atraviesa la carretera de Madrid por Ulibarri-Gamboa, para seguir hacia Vitoria, por cuya inmediación pasa también. Algunos molinos y puentes, entre los que es notable el de Ulibarri-Gamboa, existen sobre su corriente que es mansa. Es el río más caudaloso de la provincia de Alava, que riega en su longitud, corriendo siempre entre colinas de poca importancia.

La parte de costa que sirve de límite al plano y donde vienen á terminar los estribos que separan las cuencas de los ríos Lezo, Urumea y Oria es por demás escarpada y áspera, y sus escasos fondeaderos la hacen en extremo peligrosa para las embarcaciones que se dirigen á sus puertos y más aun para aquellas que impelidas por los recios temporales que se forman en el mar Cantábrico, vienen temerosas á guarecerse de sus furia.

Desde Fuenterrabía, donde no puede decirse hay puerto ni fondeadero por lo arriesgado del paso de la barra del Bidasoa hasta Pasajes, ocupa el monte Jaizquibel una extensión mayor de dos leguas, en la cual una serie no interrumpida de peñascos presenta la perdición segura á cualquiera embarcación que se aproxime con mal tiempo.

En Pasajes, las caídas del anterior monte y la falda del Este del monte Uña dejan un claro por donde se comunica la ría de Lezo con el mar, que forma un puerto, el mejor quizá de to-

da la costa en cuanto á la seguridad, pero á quien las peñas de la embocadura hacen peligroso á la entrada, en particular con los vientos fuertes. Las arribadas se hacen á este puerto con facilidad con vientos del N. al E. y del N. al O.; y las salidas con los vientos de los otros dos cuadrantes.

Las dos puntas que terminan Ulla y Jaizquibel, conocidas por Banca del Oeste y Banca del Este, salen un poco mas á la mar que las peñas cuya presencia se indicó ser peligrosa y que dejan un claro de 68 brazas para la entrada; desde ellas próximamente puede contarse el principio del canal, cuya direccion es tortuosa dirigiéndose de E. á S. primero, y despues hácia el NE., ocupando una longitud de 4825 piés, con fondo de arena y roca y una profundidad variable de 10,5 á 4 brazas en el centro.

La anchura media es de 950 piés; pero varia bastante, creciendo hácia la grande enseada de la Herrera, donde se junta el arroyo de Lezo y el que viene de la parte de Ulla. Esta enseada, que por lo súcia que se encuentra queda casi totalmente en seco á la baja mar en mareas vivas, es de una longitud de 11.500 piés, desde el punto de la Herrera á Lezo y su mayor anchura, desde Ancho á Pasajes de San Juan, es de 1880 piés. Los pueblos de Lezo y los dos barrios de Pasajes ocupan las riberas una porcion de caserios y la parte canalizada del rio Lezo riega la vega de Renteria y sirve para comunicar aquel pueblo con la Herrera, á quien vá circuyendo la carretera de Francia desde la bajada de Miracruz hasta frente á los Pasajes.

Un castillo llamado de Santa Isabel defiende perfectamente el canal del puerto por la parte del mar, hácia donde presenta la mayor parte de sus defensas, siendo la mas notable una batería acasamatada, con tres casamatas bastante bien construidas, si bien algo pequeñas para las piezas de á 24 que las ocupan.

Desde la Banca del Oeste de Pasajes ocupa cerca de una legua el monte Ulla hasta la punta de las Animas, sin presen-

tar mas que una sola pequeña ensenada formada por un entrante de las peñas y esa tan escarpada, que solamente con buen tiempo pueden atracar en ella las lanchas pescadoras. De la punta de las Animas principia la ensenada de la Zurriola y la barra por donde, con una profundidad de tres piés y una rompiente extraordinaria desemboca el Urumea, lamiendo la muralla de mar de San Sebastian, sin que se puedan aproximar las embarcaciones grandes si no á muy respetable distancia.

A la parte opuesta de la Zurriola y entre la península que forman el monte Orcull u Orgullo y San Sebastian y la parte oriental del monte Igueldo, está situada la ensenada de San Sebastian conocida por la Concha, que aunque cerrada desde Igueldo por una faja de escollos hasta la isla llamada de Santa Clara y aunque no queda mas claro que un canal de 1080 piés de anchura con una profundidad media de 55 piés entre esta isla y las peñas del monte Orgullo es muy peligroso con los vientos del NO. El muelle que está pegado á la parte S. del monte Orgullo es pequeño y malo para barcos finos é incapaz de recibir buques de mucho porte.

El monte Igueldo, desde la punta al frente de San Sebastian hasta Orio, ocupa una legua próximamente, sin ningun punto de desembarco y en aquel punto, donde ha habido trabajos para construir un buen puerto, no hay sino un regular fondeadero despues de arriesgado el paso de la barra del Oria.

En este punto y en Pasajes hay astillero donde se hacen bastante buenas embarcaciones.

La estension de costa que hemos descrito se alumbra con dos fanales de luz fija, situado uno en la entrada de Fuenterabia y otro en el monte Orgullo de San Sebastian.



SECCION SEGUNDA.

COMUNICACIONES.

CARRETERA DE VITORIA A BAYONA.

LA principal carretera que se encuentra en el trabajo que estamos describiendo es la de Madrid á Bayona, cuyo plano cuidadosamente levantado desde Vitoria hasta cerca de Rentería, es quien, por decirlo así, ha servido de base á todas las operaciones topográficas.

Esta carretera, bien construida, con perfil convexo y sin andenes, tiene en todo su desarrollo el defecto de ser un poco estrecha, defecto que se hace muy sensible en una vía de comunicación de primer orden en la que dos carruajes tienen siempre que cruzarse con precaución.

A la salida de Vitoria arranca de ella el nuevo camino de coches que por Ochandiano comunica con Bilbao; un arbolado nuevo adorna los dos costados del camino hasta cerca del pueblo de Durana; inmediato á la ciudad hay un portazgo.

Vienen despues sobre ella los pueblos de Mendivil, Arroyabe, donde hay una casa de postas y Ulibarri-Gamboa, á cuya inmediacion la cruza el rio Zadorra bajo un puente regular.

Casi llana hasta aqui la carretera que pasa por un terreno suavemente inclinado y entre colinas de poca consideracion,

empieza ya á subir por los célebres campos de Arlaban, por los que con ligeras ondulaciones sigue unos tres cuartos de legua hasta el límite de las Provincias, encontrándose sobre ella en este punto la administracion de derechos provinciales, un portazgo al principio de la cuesta que conduce al puerto de Arlaban ó de Salinas y un poco mas hácia Ulibarri, una fuente construida á la derecha de la carretera en conmemoracion de las victorias alcanzadas por nuestras tropas en aquel punto.

Antes tambien de llegar al alto, parte de esta carretera un nuevo ramal que está en construccion (1) con objeto de evitar parte de las dificultades que presenta la aspereza de la cuesta de Salinas que desde el puerto baja al pueblo de su nombre para terminar en las ventas de Maulanda, antes de llegar á Castañares por donde continúa siempre con pendiente, mas de media legua hasta el punto en que principia el ramal que se ha dicho disminuyendo ya su inclinacion al pasar por Escoriaza, que es buen pueblo, y por Arcchabaleta, cuyos baños minerales son muy concurridos. Sigue despues por Mondragon, pueblo grande, de muy buenas casas, y de donde parte el camino carretero que sube por el valle de Aramayona á ligarse con el de Bilbao y Vitoria; media legua mas allá de Mondragon, frente á una ermita y escuela dedicada á San Prudencio, parte la carretera de Oñate: á tres cuartos de legua de esta ermita pasa el camino por el barrio de San Antonio, perteneciente á la villa de Vergara que queda á la izquierda.

La corriente del río Deva, que casi desde Salinas acompaña á la carretera mientras atraviesa por los valles de Leniz y Mondragon, la cruza varias veces, como en su lugar se dijo, y no la abandona hasta el mismo Vergara.

Desde este último punto empieza el camino á ser mas frecuente en cuestas, á la bajada de una de las cuales hay un

(1) Hoy dia ya está concluido.

punto muy estrecho y bastante peligroso para los carruajes, continuando de esta manera hasta Anzuola, donde principia ya una subida continua, mediana al principio pero muy fuerte despues, hasta el alto de Descarga cuya bajada es aun peor. Desde el pié de la cuesta hasta Villarreal y Zumárraga, donde la atraviesa el río Urola, sigue con pendiente suave pero constante y á la salida de este último pueblo comienza la cuesta de Etzaga, barrio suyo en que está el portazgo y desde donde principia á bajar con una pendiente fuerte y larga por el valle de Areria. En Ormaiztegui se reune la antes citada carretera de Oñate con la principal, que sin notables alteraciones en su perfil longitudinal sigue por el barrio de Yarza, de donde parte la carretera de Alsasua, continuando por el valle del Oria y los pueblos de Beasain, Villafranca, á cuya entrada está el portazgo y en que las salidas se señalan por dos cuestas bastante fuertes que se hubieran podido evitar sin gran dificultad, por Isasondo, Legorreta, Icaztiguieta, que tiene un puentecillo sobre el Oria, cuya estrechez y defectuosa situacion ha sido causa de algunos accidentes; por Alegria y á media legua de Tolosa enrama con la carretera de Azpeitia en la desembocadura del arroyo Otzarain. Cruza despues aquella ciudad en su mayor longitud, saliendo de ella por un puente bastante bueno de tres arcos sobre el río Oria, pasando luego por los pueblos de Irura, Amasa-Villabona y Andoain.

En este último pueblo, despues de cruzarle, sale hácia la derecha para marchar por los pueblos de Urnieta, Hernani, Astigarraga y Oyarzun á la cadena ó portazgo de Irún, siguiendo ya desde allí por aquel pueblo y el barrio de Behobia al puente del Vidasoa.

Las muchas cuestas que por esta direccion se presentan desde Andoain para salvar las divisorias del Urumea y Lezo, juntas con el interés de la ciudad de San Sebastian en que la carretera pasase á su inmediacion, hicieron conceder á una

empresa particular la construccion de un ramal que pasando por aquella ciudad evitase las subidas y sin alargar notablemente el camino fuera á parar al mismo punto. Este ramal ha pasado á ser la principal carretera y pasa por la villa de Lasarte, situada á legua y media de San Sebastian, por el glasis de esta plaza y despues de cruzar el rio Urumea por un hermoso puente de madera, vá por el alto llamado de Miracruz dejando á derecha é izquierda multitud de caseríos, á seguir el perimetro de la Herrera hasta Rentería, desde donde, despues de haber subido la cuesta de Gainzechusqueta, vá descendiendo para reunirse á media legua de Irún con la antigua carretera.

A la entrada de Tolosa y de San Sebastian se aumenta la anchura del camino con unos andenes bastante cómodos para gente á pié.

Además de los poztaizgos que se han espresado, los hay en Vergara, Tolosa y Lasarte.

El perfil número 1.º de la tabla segunda espresa las cotas y longitudes de los diferentes lados de la carretera medidos en sentido del eje del camino.

CARRETERA DE SAN SEBASTIAN A HERNANI.

Considerando la carretera general que se acaba de describir en sentido inverso, es decir, desde Rentería hacia Madrid, se encuentra como primer camino que de ella arranca la antigua carretera que antes enlazaba la de Francia en Hernani con la plaza de San Sebastian. Este camino, cuya longitud desde aquella al referido Hernani, es algo mas de legua y cuarto, tiene las mismas dimensiones que el principal; pero aumenta su anchura un anden de 4 piés que corre en toda su longitud. Bien construido su firme se conserva bien, á pesar de que no se cuida con mucho esmero; pero le hacen escesivamente molesto á los carruajes una pe-

nosa subida (perfil número 8) que tiene desde el pié de la cuesta de San Bartolomé, inmediata al arrabal de San Martín perteneciente á San Sebastián y la bajada desde las ventas de Oriamendi hasta cerca del pueblo de Hernani, mucho mas fuerte y larga que la anterior.

Este camino atraviesa el istmo que reúne la península de San Sebastián á la tierra firme formando desde su arranque hasta el principio de la cuesta de San Bartolomé una hermosa calzada con pretilos y muros de sosten á los dos lados.

Un portazgo en el sitio donde empieza y que es comun á las dos carreteras y otro á la entrada de Hernani son los que en ella se encuentran, habiendo además en todo su desarrollo una multitud de caseríos y casas de campo, tanto sobre ella misma cuanto á su inmediacion.

La altura que tiene que tomar esta carretera para salvar la divisoria entre el rio Urumea y el arroyo de la Antigua, la hace dominar en casi toda su estension á la general que sigue, como se sabe, por el fondo del valle de aquel arroyo y solo se vé ella misma dominada por el cerro de Oriamendi en el paso de la divisoria y mas allá por el monte de Santa Bárbara que manda tambien á la general antigua en el trozo comprendido de Hernani á Urnieta.

CARRETERA DE TOLOSA A PAMPLONA.

Desde la misma puerta de Tolosa se separa de la carretera general otra bastante buena que conduce directamente á Pamplona distante 11 leguas y media de aquella ciudad.

El trazado de esta carretera, sujeto por la configuracion del terreno á pasar por puntos determinados, es sin embargo bastante bueno, siguiendo siempre los recodos del rio Araxes por el fondo del valle. Los terribles escarpados que la dominan hasta la entrada en Navarra no permiten se

la dé ensanche, por cuya razon es mas estrecha aun que el camino de Francia y sujeta á los mismos inconvenientes aumentados. En cambio, desde que cruza el rio Oria á la salida de Tolosa por un puente bastante bueno, es casi horizontal en una estension de tres leguas y tres cuartos, pasando por el barrio de Tolosa llamado Amaro y por la villa de Lizarza para entrar á los 1500 piés de este punto en Navarra, á cuya entrada hay un portazgo perteneciente ya á aquella provincia y á la parte de Guipúzcoa, la casa de recaudacion de los arbitrios provinciales; mas adelante y segun cruza el valle de Araiz, atraviesa por Atallo, Arribas y Betelú, en cuyos territorios, ensanchando ya el barranco á la terminacion por la derecha de los montes de Bedayo y Otzavidio cuyos escarpados juntos con los de Lizarza formaban hasta entonces la estrecha garganta por donde seguia, se descubre á poco menos de media legua la cordillera de Aralar y los pueblos situados á su falda. Pasado Betelú vuelve el camino á entrar en otro barranco, cuyas tortuosidades sigue con algun aumento de pendiente desde que empieza el valle de Larraun. La pendiente fuerte, sin embargo, no empieza hasta Lezacta, barrio situado al pié de la cuesta de Azpiroz y es entonces ya muy penosa, exige, asi como las de la carretera general en Etzaga, Descarga y Salinas, que se pongan parejas de bueyes á los carruajes. El puerto situado en la cumbre de esta cuesta se denomina como ella de Azpiroz y algunos le dán tambien el nombre de puerto de Lecumberri, porque á su bajada se encuentra la vega de este pueblo.

Despues de Lecumberri salva la carretera, para evitar un recodo de consideracion, la cuesta llamada de San Miguel, continuando luego por Irurzun y Berrioplano hasta Pamplona, donde entra despues de atravesar el rio Arga y de haber corrido las once leguas y media desde Tolosa, de las cuales seis desde la salida de Lecumberri.

El perfil número 2.º de la tabla correspondiente que per-

tencece á esta carretera, manifiesta todos los detalles que la son relativos.

CARRETERA DE BILBAO POR AZPEITIA.

A media legua de Tolosa enrama con la carretera general otra de muy mediana construccion y de trazado bastante defectuoso, que conduce directamente á Bilbao, pasando despues de legua y media de continua subida por el barranco del rio Otzarain, por el puerto y cadena del Santucho, la vega y pueblos de Vidania y de Goyaz y el puerto de este nombre ó de Mauria, ganando con esta continua subida una altura de mas de 2000 piés sobre el punto de partida, que hace penosísimo el tránsito por Azpeitia situado á su pié en el valle del Urola y á muy poca altura sobre el nivel del mar. Junto á este último pueblo y por entre los montes Hernio é Itzarriz, situados á derecha é izquierda, escapa, como en su lugar se dijo, el rio Urola y le acompaña la carretera de los baños de Cestona que arranca de la de Bilbao. Sigue esta carretera desde Azpeitia por el famoso convento seminario de Loyola, por Azcoitia y por Elgoibar despues de salvar la divisoria del Deva en el puerto de Azcarate. Pasado Elgoibar se cruza con la carretera de Vergara á Deva; junto á la venta de Maroja á media legua de la cual atraviesa por Eibar. A poca distancia de este pueblo entra ya en Vizcaya, pasando por Ermua, Durango y Zorua, para llegar por último á Bilbao.

El perfil número 3 no llega sino hasta el frente de Vidania, y á esa parte nos hemos referido al decir que es defectuoso el trazado. En esta parte es en efecto tan incómodo, que en el dia está completamente abandonado como comunicacion directa á Bilbao, á pesar de lo mucho que por él se abrevia la distancia.

CARRETERA DE ALSASUA.

El nuevo ramal de union entre la carretera general y la de Pamplona á Vitoria, recientemente abierto á la circulacion, es una carretera mas ancha que las dos que reúne y muy bien construida, casi llana desde su arranque en el puente nuevo de Yarza en una distancia de legua y cuarto, principia luego á subir con 4 4 á 5 por 100 durante cerca de siete cuartos de legua, hasta la inmediacion del puerto de Echegarate, cuya altura gana un aumento de pendiente notable á favor de tres recodos bastante largos y bruscos. Desde el puerto es ya pequeña la cuesta de bajada, tanto que sigue el camino casi horizontal desde el limite de la provincia hasta el pueblo de Alsasua, en el que salva el rio Borunda por un puente de un solo arco escarzano de setenta y dos piés de luz.

El defecto de esta carretera por donde pasarán en lo sucesivo los carruajes de posta con objeto de evitar los puertos de la general, es la falta de poblado relativamente á las otras puesto que en las cinco leguas que tiene de estension solo toca en el barrio de Yurre y pueblo de Idiazabal y aunque á la inmediacion de este pueblo se encuentran multitud de caseríos, no se halla despues de pasarlo hasta Alsasua mas habitaciones que las casas de los peones camineros, el portazgo y el barrio de Ursuarán en el fondo del valle. Hay tambien en el mismo puerto una choza donde están los aduanceros de la provincia, y se proyecta la construccion de un puesto permanente para un destacamento de miqueletes, muy necesario para la seguridad del camino.

El perfil número 5 comprende las pendientes y distancias de esta carretera hasta el punto culminante del puerto.

CARRETERA DE OÑATE.

Esta carretera, á quien corresponde el perfil número 6

de la tabla segunda, parte como ya se dijo de Ormaiztegui y en una estension de cuatro leguas tiene que salvar desniveles de mucha consideracion tanto por la divisoria del Oria y el Urola cuanto por la de este y el Aráñzazu: estos desniveles obligan á la directriz á una infinidad de recodos que alargan considerablemente el camino, sin que deje por eso de ser muy penoso. Estrecho por lo demás y de muy mediana construccion, mas bien pudiera mirarse como un buen camino vecinal, que como carretera; sin embargo, debe esceptuarse de este juicio el último trozo hasta su reunion en San Prudencio con la carretera, que es tan bueno ó mejor que ella.

Casi llano á la salida de Ormaiztegui principia al poco tiempo á subir con variedad de pendientes hasta que para el paso de la primera divisoria por el collado de Atagoitia, toma una inclinacion mayor y forma tres grandes recodos. Desde este punto, el mas elevado de la carretera, empieza á bajar esta durante media legua dejando á un lado el pueblo de Legazpia y encontrando junto á su parte mas baja, en este sitio, el camino antiguo, que por aquel pueblo conduce directamente á Oñate desde el mismo Ormaiztegui y sirve aun hoy de atajo para la gente de á pié; sube despues un poco hasta el barrio de Telleriarte, continuando siempre en cuesta hasta el puerto de Oñate cuya altura es algo menor que la del anterior. A un cuarto de legua del puerto corta de nuevo el camino antiguo y continúa bajando hasta el pueblo de Oñate que atraviesa en toda su longitud siguiendo sin desnivel notable por el barranco de los rios Anzuolas-erreca y Aráñzazu á pasar por el barrio Zubillaga para salir por último al punto de empalme con la carretera principal en San Prudencio.

El desarrollo de esta carretera de próximamente unas cinco leguas, de las cuales próximamente tambien una y media de Ormaiztegui al Collado de Atagoitia y algo mas á Legazpia, un cuarto de legua de estos puntos á Telleriarte, otro tanto de

aquí al puerto de Oñate y lo restante hasta completar tres leguas y tres cuartos contadas desde Ormaiztegui, desde aquel puerto á la entrada del pueblo de su nombre, quedando legua y cuarto para la longitud de Oñate y el resto del camino hasta su conclusion.

CARRETERA DE BILBAO POR ELGUETA.

Desde el barrio de San Antonio de Vergara y cruzando esta villa en su mayor longitud, sale por el barrio de Zubieta la carretera que conduce directamente á Bilbao, carretera semejante á la de Oñate, está sin embargo mejor cuidada y es de bastante tránsito. Despues de pasar el barrio mencionado de Zubieta y de cruzar el Deva por un puentecillo sigue por el barranco de Ubera dejando á la derecha el camino de Deva y continúa con muy poca pendiente hasta el pueblo que dá nombre al barranco y al rio que corre por él y á cuya salida comienza la cuesta penosa que con media legua de subida conduce á la planicie del pueblo de Elgueta, despues de pasar por el puerto del mismo nombre: sigue llano el camino algo mas de un cuarto de legua hasta unas ventas donde á poco principia la bajada para Elorrio en el sitio que se denomina puerto de Pagatza. En aquel pueblo, que atraviesa, se junta con la carretera que viene desde Mondragon, siguiendo luego por el barrio de San Agustín y pueblo de Abadiano hasta Durango donde se encuentra con el camino que por Azpeitia conduce á Bilbao.

El perfil número 7 determinado hasta Elorrio manifiesta, como los demás, la parte relativa á las pendientes y distancias.

CARRETERAS DE MONDRAGON.

Una especie de camino vecinal que toma el nombre de carretera se divide al salir de Mondragon en dos ramales que,

unque estrechos, están bastante bien contruidos y cuidados. Tira el uno hácia el SO. por los baños de Santa Agueda y despues de seguir el curso del rio Aramayona y de pasar por el pueblo del mismo nombre, cruza por el puerto de Bastibayeta para reennirse en Villarreal de Alava con la carretera de Victoria á Bilbao, carretera que desde el espresado Villarreal viene á pasar por el puerto de Burdiñeruci ó de Urquiola para entrar en Vizcaya. El otro empieza casi desde su partida á tomar bastante pendiente para pasar la divisoria del Campanzar y el Deva por el puerto de Campanzar, donde se encuentra el límite de la provincia de Guipúzcoa, la casa de los Aduaneros de la misma y una fuente de muy buenas aguas y sigue á Elorrio donde llega despues de una legua de casi continua bajada.

Además de las carreteras que se han descrito, tanto en el plano como en la memoria, existen otras varias en construccion y en proyecto.

Las que están en el primer caso son: la que se denomina carretera de la costa, que desde el camino real junto á la cuesta inmediata á Lasarte, parte atravesando la divisoria del rio Oria y del arroyo de la Antigua para cruzar por la vega del Oria y pueblos de Usurbil, Iracta, Orio y Zarauz, desde donde un ramal la unirá con Guetaria; la que de la inmediacion del barrio de Yarza sale por Gudugarreta y Urrestilla á Azpeitia; y por último la que desde Villarreal de Zumárraga debe conducir á Azcoitia siguiendo el curso del rio Urola y faldcando la parte oriental del monte Elosua.

En proyecto existen: una carretera de Azcoitia á Vergara, atravesando el monte Elosua; un camino que desde Oñate lleve directamente por el barrio de Telleriarte, la falda de Aizcorri y el puerto de Otzaurte, á Navarra y otros muchos caminos, vecinales los mas, que han de servir para

facilitar las comunicaciones entre los pueblos principales.

Por lo dicho respecto á las comunicaciones, puede verse lo atendidas que, por lo general, se encuentran las principales en las Provincias Vascongadas y en particular en Guipúzcoa, donde se miran, como es debido, considerándolas como uno de los primeros elementos de la prosperidad del país; sin embargo, según se consigna en la tabla estadística número 3, en la casilla de comunicaciones, se deja ver desde luego que, á pesar de lo mucho que se ha hecho y se hace respecto á los caminos, están las comunicaciones locales muy lejos de la perfección; porque, aun que á la inmediación de San Sebastian existen, se trabajan y se proyectan multitud de caminos vecinales y sucede lo propio en otros varios puntos, como Segura, Oñate, etc., son tales los inconvenientes que presenta la configuración del terreno y tales los gastos que se originan, que ni los pueblos pueden atender como debieran á este ramo, ni las utilidades que pudiera presentar son capaces á hacer que los tomen por su cuenta empresas particulares: por otra parte también, la índole de los habitantes, sus hábitos y la costumbre de caminar por malos terrenos, les hace mirar con indiferencia unas mejoras que la generalidad no hubiera de aprovechar, acostumbrados como están á subir y bajar con sus carretas de bueyes por sitios donde un habitante de las llanuras sentaría el pié con miedo. Así pues, difícil será conseguir que esta clase de caminos lleguen á ponerse á la altura de perfección relativa que debieran respecto á los otros, mientras la riqueza y la industria no se aumenten en una proporción poco probable en un país cuyo suelo escasamente produce lo necesario para el consumo. Sin embargo de todo, la tendencia hace algunos años es por parte de todos á las mejoras y algunas se han conseguido.

Este espíritu de adelanto ha movido á muchos á promover

la cuestion de los ferro-carriles, tendiendo al enlace de España con el resto de Europa, al fomento de nuestra agricultura, al desarrollo de la industria y del comercio tanto interior como exterior y algun tanto á sus intereses particulares. Sin entrar ahora en cuestiones sobre la conveniencia, la utilidad y la necesidad de esta clase de medios de comunicacion, cuestion que no es para tratarse á la ligera y cuya discusion es harto difícil, haremos algunas hipótesis sobre los medios de ejecutarlas en esta parte de frontera que nos ha ocupado, contentos si nuestras indicaciones y nuestros trabajos pudiesen valer para algo (1).

Muy grandes obstáculos se presentan para el trazado y ejecucion de un camino de hierro, cualquiera que sea su clase, en el territorio comprendido desde el mar á la meseta de Alava, obstáculos tales y tan grandes que solo una fuerza de voluntad inalterable y una gran abundancia de recursos pecuniarios pueden ser capaces de vencer.

Si toda la dificultad consistiera en ganar la meseta de Alava, un desarrollo menor aun que el de la actual carretera seria suficiente para conseguirlo con una pendiente media de $\frac{1}{15}$, pendiente admisible, como se sabe, aun para los caminos de mayor velocidad; pero por desgracia no consiste en eso solo la dificultad, porque un camino de hierro tiene que trazarse con arreglo á las exigencias y necesidades del pais que atraviesa y es por consiguiente indispensable hacerle pasar por aquellos puntos cuya poblacion é intereses lo requieren, como serian en este caso San Sebastian, Tolosa y Victoria, produciendo en la directriz una sujecion que la haria variar mucho de la pendiente general indicada mas arriba, por exigir bajadas de consideracion y pérdidas notables en las alturas ganadas con todo el desarrollo anterior.

(1) Cuando esto se escribia no existia aun el actual proyecto del ferro-carril del Norte.

Esta sujecion del trazado alteraria indudablemente la pendiente haciéndola llegar á $\frac{4}{220}$ que tambien seria admisible; pero el mayor enemigo que se encuentra no está aun ahí sino en la irregularidad de todo el terreno comprendido entre la divisoria general y el mar: esta irregularidad que conocemos, junta con la total ausencia de una sola meseta que corra en el sentido que se necesita, tiene que alterar extraordinariamente la pendiente; haciéndola variar entre los límites máximos y exigiendo el establecimiento de planos inclinados y la construccion de frecuentes subterráneos.

Las dificultades crecen hasta el punto de hacerse casi insuperables segun las direcciones generales que se adopten y eso mismo señala de una manera casi fija la marcha de la directriz de un camino de hierro, que viniendo de la frontera de la vecina República, la reuniese con la capital de España, pasando por las ciudades de San Sebastian, Tolosa y Vitoria.

En efecto, supuesto llegado el trazado á San Sebastian y vencidas las dificultades necesarias al paso en tres y media ó cuatro leguas de desarrollo de los estribos de Jaizquibel, de la divisoria del rio Lezo y del Vidasoa hácia la parte de Gainzchusqueta; y la del Urumea con el primero de aquellos, dificultades que no dejarian de ser de consideracion por requerir subterráneos y planos inclinados, vendria la espresada directriz á encontrarse al mismo nivel que en su punto de partida. Ahora, dos desembocaduras se presentan para unirse mas tarde por necesidad; la una siguiendo la márgen del Urumea y la falda de las celinas de la izquierda y cuya longitud, hasta salir sobre Andoain, no bajaria de dos y media leguas, podria llevarse con una pendiente media de $\frac{4}{330}$, pero con la exigencia de un tunel de 4 á 5.000 piés de longitud ó un par de planos inclinados al pasar la divisoria de Urumea y el Oria y multitud de recodos de radio pequeño. La otra, que es la natural, puede ganar la misma altura por medio de un plano inclinado de 50 pisé

á la salida de San Sebastian faldeando con una pendiente de $\frac{1}{200}$ á $\frac{1}{250}$ los cerros de la izquierda de la actual carretera de Francia hasta reunirse con la otra direccion que se indicó.


Desde Andoain no ha lugar á eleccion y es forzoso seguir el valle del Oria hasta Tolosa, cuya altura de 277 piés, es decir, 109 de diferencia con el punto anterior, daría lugar á una pendiente de $\frac{1}{34}$.

Tampoco desde aquí en adelante puede haber duda ni dificultad hasta Alegria por donde, en nuestro concepto, de ninguna manera mejor podria continuar que siguiendo siempre y cruzando repetidas veces el Oria, atravesando por un subterráneo junto á Icaztiguieta, faldeando los montes de Legorreta y Villafranca, cruzando la carretera general por frente al puente de Yarza por medio de un viaducto para seguir por el monte Urbisugaña hasta la vega de Segura, donde podia encontrarse á 751 piés sobre el nivel del mar, con un desarrollo de cuatro leguas y media y una pendiente casi uniforme de $\frac{1}{250}$. Desde este punto, ya próximo á la barrera que separa la provincia de Guipúzcoa de la de Alava, es forzoso recurrir á las mayores pendientes admisibles, así es que al recorrer durante tres leguas la falda del monte Marinamendi, que como en su lugar se espresó, divide las vegas de Segura é Idiazabal, habria que seguir con una pendiente de $\frac{1}{45}$, consiguiendo de esta manera hacer pasar el camino 200 piés mas alto que el pueblo de Cegama y acudiendo en la última legua al medio extremo de establecer cuatro planos inclinados un 15 por 100 y separados por trozos horizontales, análogamente á lo establecido por los anglo-americanos en el paso de los montes Alleghany por el camino de hierro de Postville á Sunbury, con objeto de vencer el puerto de Otzaurte elevado unos 2.200 piés sobre el nivel del mar; una rampa de corta estension y una longitud de camino casi horizontal de siete y media leguas, bastaria para llevar el ferro-carril hasta Vitoria, de donde podia continuar hacia

Madrid siguiendo la direccion mas conveniente y que no nos encontramos en el caso de fijar ahora.

Podiera tambien elegirse para dar salida al camino el barranco de Idiazabal; empezando á aumentar la pendiente desde el estribo de Lazcano; pero sobre no prestarse tan bien los montes Aranzazumendi y Achu al trazado, no se le puede dar tanto desarrollo como por la otra parte y la altura que se tiene que salvar es algo mayor. En cuanto á llevarlo por las cuencas del Urola y del Deva, las divisorias de estos rios entrarian en combinacion con los montes de Arlaban y los de Jarindo y Bastibayeta para aumentar las dificultades y los gastos: y respecto á sacarlo por el valle de Urola, con solo considerar el terreno con un poco de cuidado, se verá que no puede ni pensarse.

Segun lo dicho, pues, y considerada como única conveniente la direccion señalada primero, resultaria desde San Sebastian á Vitoria una longitud de camino de 20 leguas, sin mas obstáculos importantes que los planos inclinados de Marina-mendi, cuyos gastos de establecimiento y construccion no serian tan exorbitantes como á primera vista pudiera parecer y cuyos peligros, tan temidos por los opositores de esta clase de planos, se evitarian sin dificultad cuidando el estado de las cadenas y poniendo frenos á todos los carruajes de cada comboy, por cuyo medio no habria que temer ningún accidente ni en la subida ni en la bajada.



SECCION TERCERA.

APUNTES GENERALES SOBRE EL SISTEMA DEFENSIVO DEL PAIS CONSIDERADO COMO FRONTERA.

El pais que se ha descrito en la parte que de esta memoria antecede, pertenece como ya es muy sabido á la frontera de Francia y tiene por consiguiente que jugar un papel de primer orden en caso de una guerra con el pais vecino. Desde 1794 á nuestros dias, en las diferentes guerras con los franceses, muy lejos de representar en la defensa el importante papel que la correspondiera por su situacion, su configuracion y el carácter belicoso de sus habitantes, ha sido testigo de muchos desastres motivados por multitud de circunstancias que la historia juzga; así es que, si tanto de la campaña de 94 como de la de 1808 quisiéramos sacar ejemplos para la defensa de esta parte avanzada del territorio español, no tendríamos mucho en que apoyarnos, tanto mas, cuanto que al lado de un abandono absoluto de toda resistencia á la invasion, se contempla la gloriosa campaña de 1813 en que se mira volver humillado, batido y derrotado en todas partes al mismo enemigo que cautelosamente se introdujo en nuestro pais.

La frontera de por sí, compuesta en su mayor parte de la cordillera del Pirineo que corre desde la desembocadura del Vidasoa hasta el extremo oriental de Cataluña, es una barrera formidable y ventajosa siempre á aquel de los dos paises que

poniéndose en la defensiva, acumule sobre sus escasos y dificultosos pasos y el terreno escabroso situado á retaguardia, los medios suficientes para impedir el tránsito ó para hacer pagar, por lo menos, muy caro el recurso de forzarlos.

Hubo un tiempo en que hallándose en el apogeo la gloria y el poder de nuestro país, favorecía la disposicion de la frontera á nuestros vecinos, que tuvieron muchas veces que utilizarla para su propia defensa; mas en el dia, nosotros somos los que habremos de buscar en ella medios de resistencia contra un enemigo de mayor poder.

Bajo este supuesto, pues, haremos, aunque con desconfianza, algunas ligeras consideraciones sobre la defensa de la provincia de Guipúzcoa y los medios de ponerla, si no á salvo de una invasion, por lo menos en estado de contribuir de un modo eficaz á la resistencia, y decimos con desconfianza, porque muy escasos de esperiencia para dar un dictámen decisivo sobre una cuestion tan importante, presentamos nuestro parecer con la timidez propia del que sabe poco.

En una guerra defensiva en que, el enemigo que toma la iniciativa del ataque lleva siempre la ventaja del primer impulso, la resistencia debe organizarse de manera que sin comprometer al ejército defensor antes de tiempo en batallas decisivas que arrastren tras su derrota la pérdida de las provincias fronterizas, mantenga en respeto al ejército invasor, acudiendo á todos los puntos amenazados, ocupando con atrincheramientos y defendiendo con tenacidad los desfiladeros y gargantas cuyo paso sea indispensable á sus columnas y maniobrando en fin sobre una base que presente la ventaja de cortar las líneas de operaciones de los contrarios ó interceptar sus comunicaciones. Si las tropas encargadas de la defensa son inferiores en número, la rapidez de los movimientos y el conocimiento exacto del país suplirán con ventaja aquel defecto, prolongándola el tiempo suficiente para que pierda el enemigo la primera ventaja del choque y despues de resta-

blecido el equilibrio, el tiempo ganado, el aumento de recursos, la resolucion y levantamiento del pais exasperado y el desaliento natural de aquel que encuentra una resistencia no esperada, hagan inclinar la balanza á favor del acometido que suele, trocando los papeles, pasar á ser ofensor.

Veamos ahora los medios de hacer aplicacion de las reglas generales de defensa indicadas, al terreno que consideramos y para ello fuerza será hacer algunos supuestos.

La invasion enemiga puede presentarse como tendiendo solo á la ocupacion temporal de una parte del territorio; en cuyo caso limitando sus adelantos, tratará solamente de dominar en una estension dada; ó como conquistadora del pais en general y en este caso tendrá que limitarse á la ocupacion de puntos determinados en el tránsito para cubrir sus líneas de operaciones para asegurar sus bases y tener espeditas sus comunicaciones á retaguardia. El sistema de guerra deberá ser muy diferente en uno y en otro caso.

En el primero, pudiendo aglomerarse sobre un punto determinado todos los recursos del interior, será igual la guerra y la decidirán la pericia de los gefes y el valor de las tropas, debiendo ser la máxima de los primeros, causar al enemigo con ataques continuos de las tropas regulares y de las guerrillas formadas de la gente del pais, limitar los puntos fortificados de una manera permanente á los puramente indispensables para cubrir los puntos estratégicos de mayor importancia, pero utilizando cada accidente favorable del terreno, estableciendo líneas defensivas con fortificaciones provisionales que puedan ser abandonadas ó destruidas cuando el caso lo requiera y prodigando con acierto los medios fáciles y prontos de las fortificaciones á la ligera que aumentan, sin perjuicio de ninguna especie, el valor de los campos de batalla, cuya eleccion siempre deberá estar á la disposicion del defensor.

En una invasion de esta especie, semejante á la desgracia-

da de 1794, dos ó mas divisiones fuertes compuestas en su mayor parte de tropas ligeras, bien dotadas de zapadores y de artillería, prefiriendo la de á lomo, mandadas por generales que entiendan la guerra que tienen que sostener, deberán componer el ejército de operaciones en Guipúzcoa, mientras otros cuerpos de ejército escalonados en la frontera y observando los intentos del enemigo en sus diferentes puntos, se mantengan prontos á darse la mano, socorriendo en caso necesario al que se viera arrollado, hasta dar tiempo para la llegada de las reservas que se establecieran en el interior.

La acometida natural del enemigo para la ocupacion de estas provincias debe ser por la carretera general que es su linea de operaciones mas favorable y la única practicable en Guipúzcoa, y por los caminos de Enderlaza y Vera, que se pondrán en comunicacion con la anterior por medio de la carretera nueva que está en construccion y atraviesa el Bastan, carretera muy perjudicial bajo el punto de vista militar por las facilidades que presenta al enemigo que en vez de encontrar incomunicadas y continuamente espuestas sus líneas de operaciones se halla con un camino espedito, dominado por su propio territorio desde el cual sin gran trabajo y á poca costa puede cubrir las marchas de sus tropas, evitándolas el gran rodeo que por el interior necesitarian para comunicarse.

El primer objeto del ejército defensor parece, pues, que deberá ser oponerse á viva fuerza al paso de los invasores y las primeras acciones ganadas ó perdidas han de tener lugar sobre la linea del Vidassoa y en las posiciones de los montes de Vera y entradas del Bastan, debiendo ser las últimas apoyadas por los cuerpos de observacion de Navarra.

Si las acciones se ganan, los enemigos se replegarán ó para secundar los ataques ó para rehacerse y recibir socorros de su país y si se pierden, la invasion estará consumada, quedando dar principio á la defensa interior.

Los puntos estratégicos en que según creemos debería apo-

yarse la base para esta defensa, son: San Sebastian con su plaza y castillo de la Mota; las alturas de Santa Bárbara de Hernani con un castillo permanente inaccesible á todo ataque regular, y Tolosa fortificada de un modo provisional, pero con dos castillos permanentes en los montes Uzturre y primer pico del monte Hernio; fija esta base por las razones que espondremos, debe la defensa interior y la guerra de tretas y posiciones empezar desde la divisoria del Lezo y del Vidasoa, en que el paso de Gainzchusqueta y el de Guinderregui, sobre la carretera por Oyarzun, que deben cubrirse y atrincherarse serán los dos puntos precisos de los ataques y por consiguiente las llaves de una línea de posiciones que tenga sus fiances cubiertos por los montes Haya y Jaizquível.

Mantenida esta línea todo lo posible, que debe ser bastante, cuando llegue el enemigo á superarla arrastrará su pérdida la del puerto y castillo de Pasajes, que solo se defenderá por honor y la mas sensible, de todas las comunicaciones con el Bastan por Vera y los montes de Haya, de Goizueta y valles de los mismos, quedando francos los pasos de Endarlaza y Echalar y debiendo entonces replegarse por los valles de Basaburua las tropas que los cubrian, á no ser que conseguidas ventajas notables sobre los contrarios en aquellos puntos, estuviesen libres para intentar un ataque de flanco sobre los vencedores de Guipúzcoa, ataque que bien apoyado por la cooperacion de la parte disponible del ejército de Navarra y por un esfuerzo y reaccion del arrollado antes en Guipúzcoa podia restablecer la posesion del terreno disputado y las ventajas inherentes á ella. Supuesta la retirada dicha, el ejército de Navarra entrará en actividad y á su cargo deben quedar las defensas de la barrera del Bastan, de los valles de Roncesvalles y del Roncal, en fin todo lo perteneciente á la defensa de Navarra propiamente dicha, mientras que las columnas que se retiraron del de Guipúzcoa deben ahora observar los puertos de Huici y los valles de Leiza, donde, si son valientes

y bien dirigidas, siempre serán un obstáculo formidable para el enemigo, aun cuando sea superior en fuerza y podrán ponerse en comunicacion directa con la base y las fuerzas de su ejército que sobre ella maniobren, por los caminos de Verastegui, de Andoain, carretera de Pamplona á Tolosa y las veredas que comunican directamente por la divisoria del Urumea y el Leizarán con las vegas de Hernani.

En tanto seguirá la resistencia organizada ya entre los puntos fortificados permanentes, retirando los depósitos de Tolosa, donde hasta aquí debieran estar, á Azpeitia ó Azcoitia, puestos al abrigo de un golpe de mano por medio de una buena fortificacion provisional.

Ahora, si sobre esta tercera línea somos tambien batidos, será el enemigo dueño de toda la zona comprendida hasta ella, pero aun cuando las circunstancias obliguen á la retirada, se mirará el contrario mucho en rebasar de un modo resuelto la línea, mientras sus comunicaciones únicas queden espuestas y amenazadas, y fuerza le será entonces, si quiere verse dueño de marchar hácia adelante, emprender los sitios en regla de San Sebastian y castillo de Hernani, puntos que por su situacion no le bastará bloquear, dominando, como dominan, las dos carreteras principales. Las maniobras y los encuentros tendrán, durante este tiempo, lugar á retaguardia de la base, y apoyándose sobre la parte comprendida hasta Tolosa cubriendo las entradas del valle del Urola y las direcciones á los puertos de la costa.

Mucho tiempo tendrán los enemigos que ocupar, aun cuando salgan airoso de su empresa, en la toma de los mencionados puntos fuertes, tiempo precioso para la defensa, y en el cual el país irá dando cuerpo á sus tropas irregulares ó sus cuerpos de voluntarios que organizados en guerrillas independientes entre sí, pero movidas por unos mismos resortes, centuplicarán la frecuencia de los ataques, molestarán de continuo al invasor haciéndole sufrir continuos descala-

bros, poniéndole en movimiento á todo momento y obligándole á subdividir sus fuerzas, distrayéndole de su objeto principal y obligándole quizás, con el socorro del ejército regular, apoyado sobre las posiciones ventajosas que puede elegir y sobre el punto estratégico central de Tolosa, á emprender el movimiento retrógrado, dejando libre el país.

Si á pesar de todo continuase adversa la suerte de las armas, siendo preciso el abandono de toda la parte de línea comprendida entre el mar y las montañas de Navarra, podría mirarse como el último periodo de la defensa de la frontera la que se hiciera sobre Tolosa y este periodo seria aquel en que se debería jugar el todo por el todo.

En efecto, Tolosa, por su situacion, por su importancia estadística y por la influencia moral que su conservación podía tener en Guipúzcoa, es un punto importantísimo. Colocado en un llano estrecho y sobre las carreteras de Pamplona y de Madrid, cuyo paso intercepta, es su ocupacion indispensable, no solo para franquear estos pasos, sino para poder penetrar por el camino de Azpeitia y para hacerse dueño de las comunicaciones con los valles de Leiza y de Amezqueta, lo que equivale á decir, que á pesar de todos sus esfuerzos y de nuestros descalabros, el premio conseguido por el enemigo será la posesion de un espacio muy limitado de territorio; posesion que, lejos de ser pacífica, le será muy molesta mientras no se apodere de Tolosa, sin cuya ocupación nada habrá hecho; porque ni podrá comunicarse libremente con las tropas que tenga en Navarra, ni podrá continuar la invasion, ni podrá impedir que Tolosa, capital y principal poblacion de la provincia, sea un centro donde se aglomeren recursos de todas especies y donde se concentren los principales elementos de defensa.

Defendida Tolosa como mas arriba propusimos, no le será suficiente al enemigo la toma de la ciudad, porque los castillos podrian prolongar aun mucho tiempo despues su propia de

fensa y mientras ellos no sucumbieran, permanecía la misma la importancia militar del punto, aun cuando hubiera perdido la que sus circunstancias estadísticas le proporcionaban y aunque por el acto de la ocupacion de la ciudad pudiera mirarse dueño el enemigo de esta parte de nuestra frontera.

La defensa interior debe empezar desde este punto y casi se puede asegurar, buscando tan solo ejemplos en la pasada guerra civil, que amaestrados ya los naturales con el tiempo ganado, les bastaria la cooperacion activa de una sola division para defender el resto de la provincia, mientras lo demás de las tropas se ocupasen en estorbar la marcha de la invasion sobre Vizcaya y en maniobrar para cubrir la provincia por la parte de Navarra, guardando los pasos inmediatos á la Borunda, cuyo valle y el de Araquil deberian proteger.

El resultado final de una campaña de esta clase, difícilmente podria asegurarse por que no es probable en vista de una resistencia tan resuelta, decir si abandonaria el contrario los resultados de sus sacrificios ó si estimulado su amor propio por tanta contrariedad, trataria de generalizar su ataque en toda la frontera, pasando la guerra de parcial á general.

En el segundo de los dos casos en que hemos considerado la invasion, el enemigo se presentará con medios superiores á los que se le pueden oponer y será muy probable fuerce prontamente los pasos por donde intente penetrar.

La defensa activa se irá verificando sucesivamente sobre las diferentes líneas defensivas, pero sin grandes esfuerzos, hasta llegar á la que se apoya en las defensas permanentes, obligando al enemigo á que se detenga para sitiárlas ó por lo menos distraiga parte de su fuerza en las líneas de bloqueo sin los cuales no se arriesgará á rebasarlas.

Debiendo en estas circunstancias obrar en combinacion el ejército de Guipúzcoa con el de Navarra, serán sucesivamente sus bases de operaciones las señaladas por la de las defensas

permanentes y la carretera de Tolosa á Pamplona, y perdida esta y como es consiguiente todo el terreno situado á vanguardia, podrá considerarse como segunda y tercera línea, para cortar las líneas estratégicas del enemigo que naturalmente convergerán al interior, las montañas de la cuenca del Deva y de la divisoria general, teniendo por base las carreteras de Alsasua, general, de Oñate y de Vizcaya; pero teniendo presente que siendo el objeto de la resistencia no impedir el paso de un modo absoluto, sino detener al contrario el tiempo necesario para recibirle con fuerzas que se le puedan equiparar y de las cuales se puedan prometer resultados definitivos que decidan la suerte de las provincias fronterizas y la posesion de todo el territorio comprendido por la parte que nos ocupa hasta los montes de Treviño y la línea del Ebro, las hostilidades deben ser continuas y parciales, sin comprometer acciones generales hasta que las exijan las disposiciones y plan de campaña del general en jefe.

Tales son las reflexiones que en vista de la topografía del país que hemos estudiado, se nos ocurren respecto á su defensa, sobre la cual no nos estendemos mas por no ser posible en esta clase de trabajo; pero si al considerarla de un modo general hemos hecho abstraccion de la multitud de posiciones ventajosas que se pueden elegir en cada una de las líneas defensivas señaladas, es por que basta estudiar la última guerra civil para conocerlas y basta ver las relaciones de las acciones favorables y adversas del año 15: Alsasua, Ormaiztegui, Descarga, Arlaban en la una; Tolosa y San Marcial en la otra, con muchas mas en ambas épocas, pueden dar una idea clara de las posiciones, de su influencia y de su relacion con la defensa en general.

Hemos indicado como defensas permanentes necesarias para apoyar y sostener la defensa activa tres fortalezas bastante inmediatas entre sí y situadas segun se dijo. Estas fortalezas estamos persuadidos llenarian completamente el objeto que en el

arte de la guerra se exige de las plazas fuertes, no solo en cuanto á lo establecido para la resistencia, sino como apoyo para una reaccion ofensiva.

La primera, San Sebastian, tal como existe, con su mediano puerto, con sus fortificaciones pobres y su excelente castillo de la Mota, ocupa una posicion que la hace de importancia suma.

Situada en un punto estratégico, marítimo, geográfico y estadístico, se hace indispensable su ocupacion al enemigo que no sea dueño del mar y muy necesaria para quien lo sea, por mandar absolutamente una de las dos únicas comunicaciones directas con su pais.

Un castillo bien dispuesto en el monte de Santa Bárbara de Hernani, ocuparia tambien una posicion estratégica de primer orden á caballo sobre la comunicacion restante y sobre la carretera de Hernani que la reune con la otra, barriéndolas perfectamente con sus fuegos de artillería y susceptible, con una pequeña guarnicion, de hacer una larga resistencia en vista de lo dificultoso que seria tomarla por un ataque regular.

Por último, Tolosa, situada en el Oria y en relacion de defensa con dos castillos construidos sobre Uzturre uno y otro en el estremo de Hernio, castillos cuya defensa seria fácil por la dificultad de atacarlos, cubririan perfectamente la carretera de Madrid y la principal comunicacion de Vizcaya de cuantos ataques viniesen por Guipúzcoa y por los valles de Navarra situados á la izquierda de la divisoria general y conservaria su preponderancia aun cuando, penetrando el enemigo por la Borunda, quisiera ponerse en relacion con el que ocupase á Guipúzcoa, quien, aunque fuese dueño de la ciudad de Tolosa, no podria considerarse en posesion de la llave del pais mientras no redugese los fuertes, que darian al punto su verdadero valor militar.

Se han considerado hasta aqui todos los ataques del enemigo como dirigidos por tierra; mas renniendo Guipúzcoa á

su cualidad de provincia fronteriza, la de pertenecer á la costa, pudiera ser tambien susceptible de verse acometida por mar.

Poco temibles por sí las expediciones marítimas invasoras, lo son mucho menos en este mar Cantábrico, en que lo terrible de la costa y el escaso número de puntos de desembarco que en ella se encuentran, hacen tan fácil la defensa, con ventaja siempre de parte del que á pié firme aguarda á un enemigo que además de las armas tiene que combatir un elemento inconstante.

Fuertes de mediana capacidad, pero con la condicion indispensable de ocupar, si es posible, posiciones inaccesibles, colocados sobre los puntos precisos de desembarco ó á su inmediacion descubriendo bien los fondeaderos, es cuanto basta para defender la costa marítima de Guipúzcoa y de Vizcaya, sin mas que sus mismas guarniciones y una division de poca fuerza que permanezca en observacion para acudir al parage que sea necesario. Defensa análoga á la de todas las costas cuyas circunstancias se asemejan á esta.

Tal como en el día se encuentra nuestra costa desde el cabo Higuer hasta la ría de Bilbao, todo está menos defendida: ocho puntos de desembarco presenta Guipúzcoa; otros tantos próximamente Vizcaya y entre todos ellos solo cuatro se hallan á cubierto; Fuenterrabia por una plaza desmantelada en la actualidad y cuya colocacion nunca fué buena; Pasajes por un castillo que aunque pequeño cubre muy bien la estrecha boca del puerto, pero cuyas defensas están muy lejos de corresponder á la importancia militar de este que es quizá el mejor fondeadero que hasta el de Vigo se encuentra; San Sebastian cuyo castillo de la Mota y frentes de mar hacen imposible la entrada en el puerto mientras la plaza y castillo no sean ocupados; y por último, Guetaria cuyo castillo de San Anton defenderia cumplidamente el puerto con solo la agregacion de casamatas para proporcionarle fuegos cubiertos. Zarauz,

Zumaya, Deva, Motrico, Ondarroa y los demás hasta Portugalete no son puertos de importancia, pero en todos ellos, sin mas que las dificultades propias, puede intentarse un desembarco que no bastaria por cierto á impedir el ejército de observacion incapacitado de acudir á todas partes á un tiempo, mientras ningun obstáculo hiciera esperar al enemigo. En valde, pues, la naturaleza ha esparcido sobre nuestra costa de Cantabria los escollos y peñascos que tan caros cuestan á nuestra marina, sino los ayudamos con el arte; de muy poco sirve que San Sebastian sea una plaza de guerra regular, si el enemigo puede á voluntad introducirse en el país por Deva, por Zarauz ó por Motrico, tanto mas, cuanto á bien poca costa y con solo esparcir un corto número de torres, baterías acasamatadas y fuertes permanentes en el desarrollo que está indefenso, podria esta parte de frontera marítima hacerse del todo inaccesible mientras conservásemos algun poder en el mar y susceptible de una defensa tenaz muy funesta al invasor, aun dado el caso estremo de no tener una sola embarcacion que la protegiese.

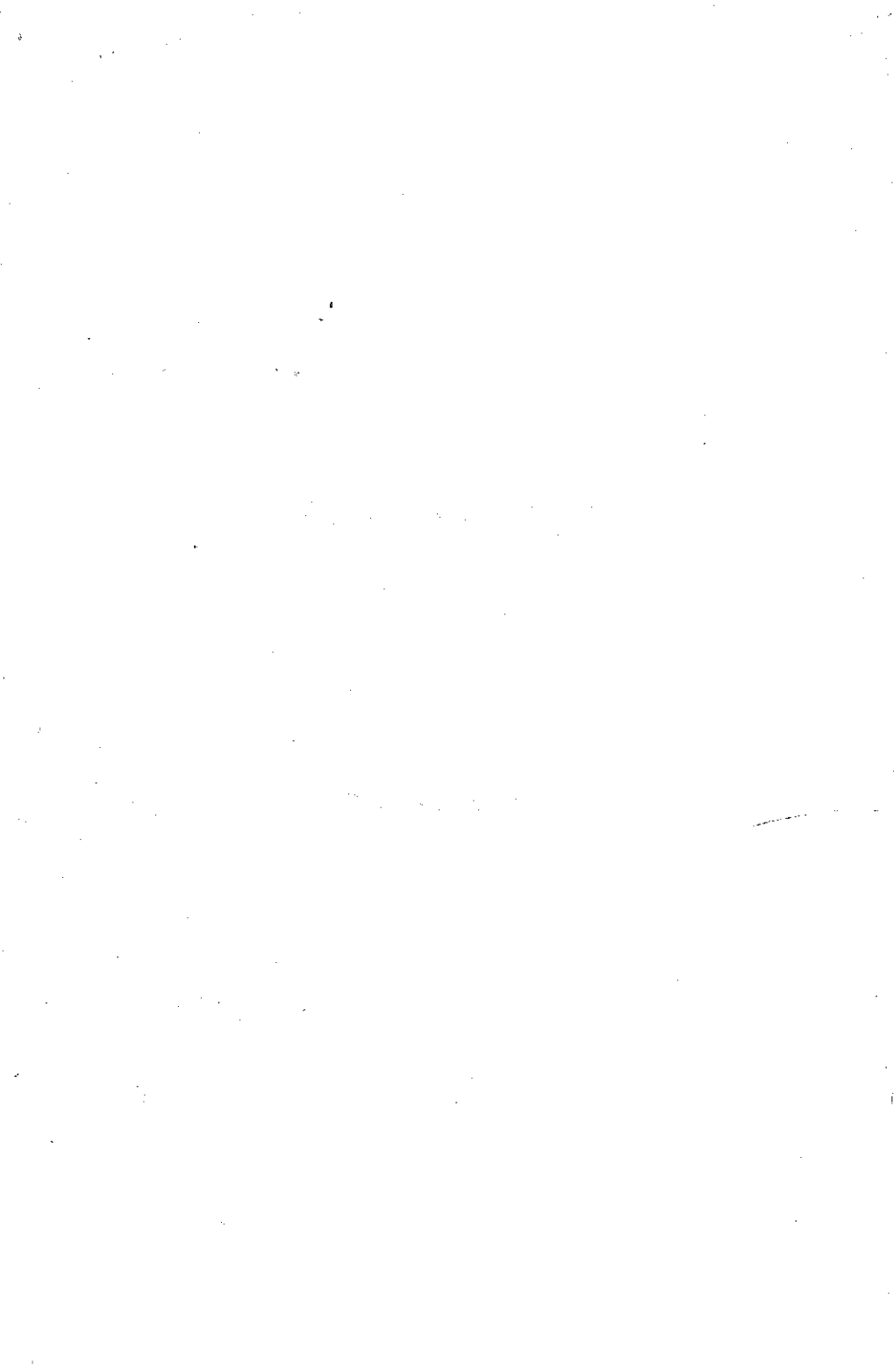
Muy conveniente, sin embargo, seria en este caso una plaza de guerra, situada en un punto estratégico marítimo y cuyo radio de accion se estendiera á todos los puntos amenazados para reunir sobre ellos fuerzas respetables y para asegurar al ejército de observacion un punto de apoyo seguro que hiciese recobrar la fuerza moral en el caso de verse arrollado por fuerzas superiores, que le sirviera de proteccion para rehacerse imponiendo respeto al vencedor, que no se atreveria á pasar adelante sin hacerse dueño de ella.

Tolosa, ya señalada como plaza importantísima para la defensa terrestre, llenaria tambien ahora al objeto que se indica por su posicion cerca de la costa y sus comunicaciones breves y directas con todos los puertos de Guipúzcoa y con parte de los de Vizcaya.



TABLA PRIMERA.

ESTADISTICA.



LA estadística de esta tabla pertenece á

90 pueblos de Guipúzcoa.

6 de Alava.

12 de Navarra.

5 de Vizcaya.

TABLA

GRUPO

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almas.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
ABALCISQUETA.	Villa situada en el monte Orzuola y junto á la sierra de Aralar.	135	676	102	1	5 1/2	12	14	Malos caminos hasta salir á la meseta en donde está situado el pueblo.
ADUNA.....	Lugar situado en una colina á la izquierda de la carretera, inmediato al Oria.	39	196	38	1 1/2	3	12 1/2	16	Regulares caminos vecinales, hasta salir á la carretera cerca de Andoain. Los demás caminos son malos.
ALBISTUR.....	Villa en uno de los estribos del monte Hernio sobre el arroyo Otzarain y cerca de la carretera de Azpeitia.	166	842	81	1	5 1/2	12	13 1/2	Malos caminos locales, fuera de la carretera de Azpeitia que es regular.
ALDAVA.....	Barrio de Tolosa situado en el monte de su nombre.	19	96	16	1	5 1/2	12	15 1/2	El camino malo hasta la carretera y los vecinales muy malos.
ALEGRIA.....	Villa sobre el rio Oria y el Amezueta y en la carretera general.	185	911	142	1	5 1/2	12	15 1/2	Caminos vecinales, regulares el de Amezueta y Alzo; pero los demás intransitables cuando llueve.
ALQUIZA.....	Villa en la falda occidental del monte Hernio, dividida en tres barrios.	104	528	58	1	3 1/2	12	15 1/2	Muy mal camino hasta salir á la carretera cerca de Tolosa; caminos locales malos tambien para las demás comunicaciones.
ALZA.....	Lugar sobre una elevacion pequeña, cerca de la carretera y próximo á San Sebastian.	72	361		4 1/2	5 1/2	16	19 1/2	En camino vecinal sale á la carretera por donde comunica con las poblaciones principales; los caminos vecinales malos por lo general.
ALZAGA.....	Villa á la falda del monte de su nombre, á una hora de la carretera general.	31	150	21	2	6 1/2	13	14	Mal camino vecinal hasta la carretera cerca de Legorreta, los demás caminos ásperos y malos.

200A.

MEDIOS DE COMUNI- CACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Algunos carros de bueyes.	Trigo, maíz, hortaliza, le- gumbres, algo mas que el consumo, castañas y pastos abundantes; se cria bastante ganado vacuno, lanar y de cerda.	Un molino harinero, algu- nos artesanos herreros, car- pinteros y canteros por haber minas en el terreno.	Terreno áspero, abundante en aguas y muy poblado de árboles, y en particular de robles, hayas y castaños. El caserio del pueblo es mediano y hay muchas ca- sas repartidas por el término.
Carros de bueyes.	Como la anterior en propor- cion con su término, que es mas reducido, siendo escasa la castaña.	No hay mas industria que la agrícola.	Terreno de colinas, pero con montes grandes y muy arbolados a su inmediacion. El caserio está muy disperso y hay pocas casas en el seno del pueblo.
Carros de bueyes.	Granos, legumbres, poca hortaliza, bastantes castañas; ganados vacuno, lanar y de cerda.	Cuatro molinos.—Operarios canteros.	Terreno montuoso, de mucho arbolado y aguas.—Canteras de piedra mármol y coles ordinarias.
Carros de bueyes.	Produce poco grano y mu- chas castañas; tiene bastantes ganados.	La agrícola.	Pais de montañas, arbolado y abun- dante en aguas. Se notan próximos al pueblo grandes movimientos de tierra muy antiguos que parecen vestigios de algun campamento romano.
Carros de bueyes, al- gunas caba- llerías. Di- ligencias.	Trigo, maíz, legumbres, hortaliza, mas que el consu- mo, mucha manzana y sidra. Ganado vacuno.	Un molino, una ferreria, al- gunos artesanos, carpinteros, herreros, guarnicioneros, etc.	Terreno llano en el valle donde está el pueblo; pero muy quebrado y arbolado en lo demás. Los ríos Oria y Arnezqueta se encuentran en su territorio. El caserio del pueblo es bueno y bastante rennido.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, legumbres, hortaliza; muchos pastos y ga- nado. La manzana y sidra no es tan abundante.	La agrícola.	Terreno muy áspero y bastante arbolado; canteras de piedra caliza y yeso; va- rias fuentes, dos arroyos, Caserio bastante separado.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, legumbres, hor- taliza, muchos pastos y gana- do. Manzana y sidra muy abun- dante.	La agrícola.	Terreno quebrado; mucho manzanal, al- gunos arroyos y pastos abundantes. El caserio está muy disperso.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, legumbres, hor- taliza. Los pastos, manzana y sidra menos abundantes.	La agrícola.	Terreno áspero no muy arbolado, regu- lar en aguas; el caserio es malo y disper- so. Hay un telegrafo.

TABLA PRIMERA.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almas.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
ALZO DE ARRIBA	Villa situada á la inmediacion de Alegria y cerca de la carretera.	72	367	51	1	5 $\frac{1}{2}$	12	13 $\frac{1}{2}$	Camino vecinales medianos, el mejor es el de Amezqueta. Tiene un camino vecinal hasta la carretera general junto á Alegria y otro hasta la de Pamplona cerca de Lizarza.
ALZO DE ABAJO.	Barrio del anterior en union del cual forma la villa.				1	5 $\frac{1}{2}$	12	13 $\frac{1}{2}$	
AMEZQUETA.....	Villa sobre el arroyo de su nombre, á la falda occidental del monte Aralar.	295	1482	220	2 $\frac{1}{2}$	7	10	15 $\frac{1}{2}$	Regular camino por Alegria, pero los demás incluso el de Abalcisqueta y el que por el monte Aralar atraviesa á Navarra son malos. Por Bedayo se sale á la carretera de Navarra.
ANDOAIN.....	Villa en el cruce de la antigua carretera general y el ramal nuevo que pasa por San Sebastian.	270	1487	170	2	2 $\frac{1}{2}$	13	16 $\frac{1}{2}$	Los caminos vecinales medianos y algunos muy malos, especialmente el de herradura que sale directamente á Navarra por el monte Adarra y que ataja á Pamplona.
ANGUIOZAR	Barrio perteneciente á la villa de Elgueta en la cual está comprendido.								
ANZUOLA.....	Villa sobre el rio de su nombre, en una meseta á la falda del puerto de Descarga, y en la carretera general.	291	1321	176	7	11 $\frac{1}{2}$	14	8	Los caminos de fuera de la carretera bastante malos. Para Pamplona se pasa por los puertos de Descarga y Otzaurte á salir á Alsasua.
AOZARAZA.....	Ante-iglesia sobre un arroyo, inmediato á la Peña de Urrejola, y en una meseta de alguna elevacion.	50	276	49	10 $\frac{1}{2}$	15	15	5	Malos caminos vecinales y especialmente el directo á la carretera de Vitoria á Pamplona por el puerto de San Juan en el monte Artia.
ARAMA.....	Pueblo próximo al rio Oria en el que tiene un puente que comunica con Isasendo distante media legua.	20	93	19	2 $\frac{1}{2}$	7	13 $\frac{1}{2}$	12	Malos caminos, todos en montaña escabrosa y que se ponen resbaladizos y casi intransitables.

MEDIOS DE COMUNI- CACION Y TRASPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros de bucyes.	Produce mas granos, hortalizas y legumbres que las que consume, manzanas y sidra. Cria ganados vacuno, lanar y de cerda. Se hace una cosecha notable de cebollas.	La agricola.	Este pueblo y el siguiente están á las faldas opuestas de una colina, estribo del monte Otzavidio, por cuya razon el terreno es áspero; está bastante bien arbolado de castaños, robles, fresnos, etc., aunque no abunda en aguas.
Carros de bucyes.			
Carros de bucyes y al- gunas caba- llerías.	Trigo, maiz, legumbres, hortalizas mas que el consumo, mucha manzana y sidra. Ganado vacuno, lanar y de cerda.	Dos molinos, dos ferrerías; algunos artesanos, carpinteros y herreros.	Quebrado y fragosísimo por la parte de Aralar. Abunda en aguas, bosques y canteras de cal. El caserio está bastante separado y las casas del pueblo son buenas.
Carros de bucyes y al- gunas caba- llerías y co- ches.	Trigo, maiz, hortaliza abundantes; manzana y sidra; ganados vacuno, de cerda y lanar.	Una ferrería, tres molinos; artesanos, carpinteros, herreros, albañiles, etc.	Quebrado fuera de las vegas que tiene sobre el rio Oria y el Leizarán que allí se unen. Bastante arbolado, especialmente manzanos; buenas aguas. Caserio bueno; casas reunidas. Parador de postas. Hay un telégrafo á sus inmediaciones.
Carros de bucyes.			
Carros de bucyes, car- ruajes y ca- ballerías.	Poco trigo, bastante maiz y legumbres; ganado vacuno y de cerda y tambien lanar. Cosechase la castaña en abundancia.	Dos molinos, una fábrica de cueros, artesanos pocos.	Fuera del pequeño valle en que está el pueblo y la carretera, es el terreno muy montuoso, poco arbolado y con bastantes aguas y pastos. El pueblo tiene buenas casas y el caserio está muy separado.
Carros de bucyes.	Escaso trigo y maiz, algunas legumbres y castañas. Ganado vacuno, de cerda y mucho lanar.	No hay mas industria que la agricola.	Terreno muy malo e intransitable por fuera de los escabrosos caminos trazados; abunda en peñascales casi inaccesibles, en aguas y arbolados. El caserio vale poco y está disperso.
Carros de bucyes.	Poco grano, muchas castañas; pastos; ganado vacuno, lanar y de cerda.	Tres molinos.	Terreno muy desigual, abundante en aguas y arbolado. El caserio es mediano y está bastante separado.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Viequinos.	Almas.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
ARAOZ.....	Ante-iglesia sobre la peña de Urrejo-la y frente al sitio donde vuelve á nacer el río Aránzazu.	407	700	101	9	13 $\frac{1}{2}$	15	7	En general hay malos caminos; se sale directamente á la carretera de Pamplona á Vitoria por el puerto de San Juan.
ARECHAVALA.	Villa sobre la carretera general con una vega por donde corre el río Deva.	160	708	107	10	14	15 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{3}$	Malos caminos vecinales; comunica directamente por la carretera con Pamplona. Por la misma carretera está mucho mas distante que la distancia indicada.
ARENAZA.....	Barrio de Arechavalea al pie del monte Zarava á media legua del anterior.	47	35	16	9 $\frac{1}{2}$	14	15	5	Malos caminos vecinales para comunicar con los pueblos inmediatos, particularmente en el invierno.
ASTIGARRAGA...	Villa sobre el río Urumea y carretera de Francia á una legua de San Sebastian.	227	1230	144	4	1	14	18 $\frac{1}{2}$	Caminos vecinales regulares pero mal cuidados. Comunica directamente con San Sebastian por la orilla del río Urumea y con Pamplona por atajo.
ANOETA.....	Villa en la vega del Oria junto á la carretera general y á media legua de Tolosa.	60	270	54	1 $\frac{1}{2}$	4	11 $\frac{1}{2}$	15	Regulares caminos vecinales hasta salir á la carretera general.
BARIARRAIN.....	Pueblo á media hora de Legorreta, en la falda del monte Alzagate.	33	180	29	2	6 $\frac{1}{2}$	13	12 $\frac{1}{2}$	Malisimos caminos y poco menos que veredas, fuera de los que salen á la carretera, que aunque mal cuidados, son algo mejores.
BEDAYO.....	Lugar á la falda del monte Otzavido y á una legua de Amezqueta, de quien es barrio.	60	310	21	5	7 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	15	Sendas hasta salir á la carretera ó á los caminos vecinales de Amezqueta y otros pueblos por quienes comunica con los principales.
BEDOÑA.....	Ante-iglesia á media legua NE. de Arechavalea en una ladera suave.	22	141	20	10 $\frac{1}{2}$	15	18	4 $\frac{1}{2}$	Malas con los pueblos inmediatos y con Pamplona con quien, como de los otros pueblos circunvecinos, se comunica saliendo á la Borunda.
BEASAIN.....	Valle sobre la carretera general á la inmediacion del río Oria entre llano y ladera.	250	1206	410	5 $\frac{1}{2}$	8	15	11	Regulares en la parte de la vega especialmente el de Lazcano y los de comunicacion á los cuatro barrios que le pertenecen. Comunica por Amezqueta y Bedayo y por Ataza con Pamplona.

MEDIOS DE COMUNICACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros de buyes.	Trigo poco, maiz y legumbres; castañas; ganado vacuno, lanar y de cerda.	Cinco molinos y algunos industriales, carpinteros de acha, herreros y canteros.	Sierra fragosa, abundante en aguas, bosques y materiales de construccion. Es de notar el renacimiento del rio Aránzazu y la famosa cueva de San Elias, donde hay una ermita.
Carros de mulas y de buyes; diligencias, carruajes y caballerías.	Cantidad regular de granos, legumbres y hortaliza, castañas. Ganado vacuno, lanar, caballar y de cerda.	Hay algunos industriales, herreros y carpinteros.	El término es por lo general áspero fuera de la vega, abunda en aguas y las tiene minerales donde hay una casa de baños; bosque, montes, canteras de piedra caliza y otras.
Carros de buyes.	Bastante grano, lino, castañas; ganado vacuno y lanar.	La agricola.	Término de laderas y montes, bastantes bosques y aguas. Canteras de buena piedra. Caserio mediano y disperso.
Algunas caballerías; carros de buyes.	Algun trigo, mucho maiz, legumbres, hortalizas; ganado vacuno y alguno lanar y de cerda. Manzana, castaña, etc.	Un molino, algunos industriales, canteros, herreros y albañiles.	Vega y montes bien arbolados, abundancia de aguas en el término, buenas casas en el pueblo y buen caserio, aunque bastante esparramado.
Carros del pais.	Trigo, maiz, castaña, lino y escasa hortaliza. Ganado vacuno y lanar.	La agricola.	Fuera de la vega es muy quebrado. Abunda en aguas, arbolado y pastos. Las casas son medianas y están bastante separadas.
Carros de buyes.	Produce granos, legumbres y hortaliza poco mas que el consumo. Ganado vacuno y lanar.	Un molino.	Terreno de ladera regularmente arbolado y abundantísimo en aguas por tener hasta cuatro riachuelos en el término.
Carros de buyes, caballerías.	Produce poco; pero tiene bastante ganado lanar y mular. Se cojen castañas.	La agricola y carboneras.	Monte áspero y colinas arboladas con buenas aguas. El caserio está poco reunido y es muy mediano, aunque casas grandes y capaces de mas de un vecino.
Carros del pais.	Trigo, maiz, centeno, legumbres y hortaliza; pocas castañas, manzanas. Ganado vacuno.	La agricola.	Desigual y fatigoso con aguas saludables y regular arbolado. El poco caserio está muy separado y vale poco.
Carros del pais, caballerías y carruajes.	Trigo y mucho maiz, castañas y manzanas; ganados vacuno y poco de los demás.	Tres molinos y una ferreria; algunos industriales, herreros, albañiles, etc.	Vega y laderas correspondientes a estratos del monte. Murruendi, muchas fuentes y bastante bosque. Las casas del pueblo son nuevas en su mayor parte, pero las mas están dispersas en caseríos y en los cuatro barrios que le forman.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almas.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastián.	Pamplona.	Vitoria.	
BELAUNZA.....	Lugar en una ladera pedregosa media legua al S. de Tolosa.	41	259	37	$\frac{1}{2}$	4	11	$15\frac{1}{2}$	Malisimos é intransitables en invierno; en verano están menos malos.
BOLIVAR.....	Ante-iglesia de Escoriaza á media legua al S. en el fondo de un valle por donde corre el arroyo Bolivar que se junta con el Deva.	33	203	31	$10\frac{1}{2}$	15	19	5	Los caminos vecinales bastante medianos fuera del que conduce á Escoriaza que es regular.
CASTAÑARES	Ante-iglesia de Escoriaza á media legua al S. sobre la carretera general á la caída del monte Arudiñ.	16	107	13	$11\frac{1}{2}$	16	$17\frac{1}{2}$	4	Malos caminos locales y sendas estrechas y de áspera subida.
CEGAMA.....	Villa situada en un valle en la fada de la sierra de San Adrian sobre el rio Oria.	500	2100	213	$5\frac{1}{2}$	10	13	$9\frac{1}{2}$	Buen camino carretero á Segura, regulares pero muy penosos á los puertos de Otzaurre y de San Adrian, los demás locales malos.
CIZURQUE.....	Villa en una meseta á media legua de Aduna al Oeste.	201	993	127	$1\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	17	Caminos locales poco entdados y malos por la naturaleza del terreno.
ELGUETA.....	Villa en el alto de la sierra de su nombre sobre la carretera de Bilbao á Vergara.	217	1572	210	8	12	15	7	Los caminos locales regulares y muy bien cuidados. El camino vecinal de Eibar tiene empedrada la parte correspondiente al término de Elgueta.
EL TEJAR.....	Casertos pertenecientes á Salinas.								
ESCORIAZA.....	Villa en un valle estrecho sobre la carretera general á la orilla del rio Deva.	145	630	130	10	15	17	$4\frac{1}{2}$	Los caminos vecinales bastante bien conservados.
EZQUIOGA.....	Villa situada en uno de los estribos del monte Isaspi, distante una hora de Zamárraga.	160	850	92	$4\frac{1}{2}$	9	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	Regulares caminos y medianamente conservados, pero de áspera subida.

MEDIOS DE COMUNICACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros del pais.	Trigo, maiz, castañas, legumbres, manzanas pocas, lino; ganado vacuno y de lana.	Un molino.	Desigual y pedregoso, no tiene muchos árboles, pero si abunda en aguas por cruzar por él un riachuelo que se incorpora al Oria. Mal caserio.
Carros del pais.	Trigo y maiz, centeno, hortaliza y legumbres, poca castaña. Ganados vacuno y poco lanar.	Dos molinos.	Valle rodeado de sierras menos por el NO., abundante en aguas, buen arbolado y con materiales de construcción. Las casas separadas, pero a la vista unas de otras.
Carros del pais y alguna caballeria.	Pocos granos y legumbres y algun ganado.	Solo la agricola.	Montes y falda de sierras, mucho arbolado y aguas: hay en su término buena piedra.
Carros de bueyes y caballerias aunque pocas.	Trigo y maiz escamente para el consumo, mucha castaña, hortaliza y forraje; bastante ganado vacuno y mucho de lana.	Ocho molinos, tres fabricas de llantas de hierro, tejedores de mantas bastas y otros industriales.	El valle del pueblo es estrecho y rodeado de montañas por todas partes menos por el lado de Segura; tiene mucho arbolado y pertenece a su término el puerto mas elevado de la provincia. Abunda en aguas y canteras de piedra caliza.
Carros de bueyes.	Trigo y maiz; mucho forraje para ganado que se cria en abundancia; castañas y legumbres.	Hay cuatro molinos.	Entre monte y ladera rodeado de montañas pertenecientes a los estribos del Hernio, montes de Astcasu, etc. Dos arroyos, fuentes y mucho bosque de castaño y roble. El caserio es bueno pero esparcido.
Carros del pais, caballerias y carruajes.	Trigo, maiz, legumbres, lino, castañas, etc., cria ganados vacuno, lanar y algunos caballos.	Dos ferrerías, telares y algunos artesanos.	El terreno es montuoso y muy arbolado de robles, castaños y hayas; hay tres arroyos; el caserio del pueblo es regular, pero hay muchas casas aisladas por el término.
Carros, caballerias y carruajes.	Trigo, maiz, legumbres, lino, etc. Cria ganados vacuno, de lana y caballar.	Seis molinos, fabricas de jabon, telas, etc., una forreria; artesanos.	En la vega del río Deya al S., tiene parte montañosa y poco arbolada, pero con muchas aguas; algunas minerales. El caserio de la villa es muy bueno y reunido.
Carros del pais.	Maiz, legumbres, lino, castañas y poco trigo. Cria ganados vacuno y lanar.	Solo la agricola.	El terreno muy pendiente y arbolado; abundante en aguas. El caserio es mediano y está muy separado.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almos.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
ETZAGA.....	Barrio de Zumárraga inmediato al mismo y sobre la carretera general.								
GALARZA.....	Ante-iglesia de Arechavaleta de quien dista media legua al NO.	19	411	49	10 ¹ / ₂	15	17	4 ¹ / ₂	Caminos locales en regular estado para comunicar con los pueblos inmediatos y con Arechavaleta.
CAVIRIA.....	Villa en una altura a media hora de Ormaiztegui y en el monte llamado Trapalata.	172	1063	138	4 ¹ / ₂	9	15	10 ¹ / ₂	Caminos locales regulares para comunicar con sus barrios y pueblos inmediatos. Para Pamplona lo verifica por Cegama.
GAZTELU.....	Lugar a la falda del monte Gastelouh, estando en una elevacion.	50	517	43	2 ¹ / ₂	6	9	13 ¹ / ₂	Comunica directamente con Tolosa por un camino malo, y lo mismo con San Sebastian y Pamplona: estos caminos son los mejores, los demás locales muy malos.
GORONAETA.....	Ante-iglesia de Arechavaleta a media legua al S.	40	222	52	9 ¹ / ₂	14	17	5	Caminos locales medianos.
GUELLANO.....	Ante-iglesia de Arechavaleta a media legua al S. en la falda de un monte.	15	84	15	9 ¹ / ₂	14	17	5	Locales poco andados para la cabeza de jurisdiccion y para los pueblos inmediatos.
GUDUGARRETA.	Villa a la inmediacion de la carretera general y en la falda de un estribo del monte Murumendi.	15	76	9	3 ¹ / ₂	8	10	11	Los locales son sendas ásperas y malas. Dista cuatro leguas de Azpeitia y el camino para este pueblo es una carretera en ejecucion.
HERNANI.....	Villa sobre la antigua carretera de Francia y en una hermosa vega junto al rio Urumea.	450	2563	250	4	1	13	18 ¹ / ₂	Carretera para San Sebastian y medianos caminos locales, entre los que se cuenta el que sale directamente a Pamplona por el valle de Leiza.
HERNIALDE.....	En el monte de su nombre cerca de la carretera general.	51	249	47	1 ¹ / ₂	4	11 ¹ / ₂	15	Pocos y malos caminos fuera del de Tolosa que es regular.

MEDIOS DE COMUNI- CACION Y TRASPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz y legumbres. Ganado vacuno y lanar.	La agrícola solamente.	Montes de consideracion, entre los que se cuentan el de Murugain, ocupan su término que está bastante arbolado por lo general y tiene abundantes aguas. El caserio vale poco.
Carros del país y balleria.	Trigo, maíz, castañas y le- gumbres. Ganado vacuno y la- nar.	Siete molinos de dos piedras.	El terreno es montuoso como de sierra, de poco pasto, pero de mucho arbolado de castaños, hayas, etc.; aguas abundantes. El caserio está muy separado; tanto que la villa tiene solo nueve casas.
Carros de bueyes.	Trigo, poco maíz, algunas legumbres. Ganado vacuno y de lana.	Un molino.	Montes que se enlazan con los de Navarra por los de Oreja, Gorriti, etc.: un riachuelo, mucho arbolado, el caserio disperso y de poca importancia.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, legumbres, mucho castaña. Ganado vacuno y de lana.	Dos molinos.	Montuoso especialmente por la parte del E. Tiene buenas y bastantes aguas, parte minerales. Arbolado de hayas, robles y castaños. El caserio vale poco y está separado.
Algunos carros de bueyes.	Trigo, maíz, castañas, le- gumbres, poco ganado vacuno y de lana.	La agrícola.	Montuoso y muy poblado de árboles; bañado por dos riachuelos. El caserio separado y mediano.
Carros de bueyes.	Trigo, centeno, maíz, cas- tañas, legumbres. Ganado va- cuno y de lana.	La agrícola.	Terreno de laderas con bastante bosque y aguas muy buenas y abundantes. El caserio es regular.
Carros de bueyes y ca- ballerías.	Trigo, mucho maíz, borta- liza y legumbres. Ganado va- cuno y de lana. La manzana se coge en abundancia. Alguna castaña.	Tres ferrerías, dos molinos, fábrica de fósforos y de velas; artesanos, carpinteros, alba- ñiles, etc.	El terreno fuera de la vega es muy quebrado; abunda en arbolado especial- mente manzanos; tiene muchas aguas. El casco del pueblo es muy bueno y recogido; los caseríos diseminados son bastante nu- merosos.
Carros de bueyes.	Maíz, legumbres, castaña y ganado vacuno.	Tres molinos.	Muy quebrado como perteneciente a los derrames del monte Hernio; está re- gularmente arbolado; tiene buenas aguas y se encuentran cerca piedras calizas y de yeso. El caserio vale poco y está esparcido.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vicinos.	Almas.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
IBARRA.....	Villa en una hon- donada cerca del arroyo Derástegui.	86	530	84	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	10	15	Locales bastante ásperos y malos; la menos mala es la de Tolosa que se hace por un camino vecinal. Con Pamplona comunica directamente por un camino malo de herradura.
ICASTIGUETA...	Villa en la car- retera general en la vega del río Oria.	53	166	55	$4\frac{1}{2}$	6	$12\frac{1}{2}$	13	Malos caminos vecinales para comunicar con los pueblos conti- nantes.
IDIAZABAL.....	Villa sobre la nue- va carretera de Al- sasna en una llana- da y á orillas del ar- royo de su nombre.	217	1200	150	$4\frac{1}{2}$	9	11	11	Regulares caminos vecinales es- pecialmente el de Segura; com- unica con Pamplona y Vitoria directamente.
IGUELDO.....	Villa en el monte de su nombre en una meseta á poca distancia del mar.	77	489	59	4	1	15	18	El camino carretero de la costa, algunos vecinales medianos y sen- das bastante malas.
ISASONDO.....	Villa á la orilla del río Oria y jun- to á la carretera general.	100	517	57	$2\frac{1}{2}$	7	$13\frac{1}{2}$	12	Caminos vecinales malos y mal andados.
ICHASO.....	Villa en una pen- diente media legua al S. de Zamárraga.	170	860	102	5	$5\frac{1}{2}$	15	11	Medianos caminos vecinales, el menos malo es el que sale á la car- retera general.
IRURA.....	Lugar en la car- retera general y en la vega del Oria.	22	110	21	$1\frac{1}{2}$	4	$11\frac{1}{2}$	15	Vecinales medianos y regular- mente cuidados.
LASARTE.....	Poblacion, juris- dicion de Urmieta y Zubieta á orillas del río Oria en la carretera general.				3	$1\frac{1}{2}$	12	$17\frac{1}{2}$	La carretera nueva de Zarauz en ejecucion; caminos locales muy males y el río Oria.
LAZCANO.....	Villa sobre el río Aganza en una ve- ga estrecha.	129	750	100	$3\frac{1}{2}$	7	11	$11\frac{1}{2}$	El camino vecinal de Ataun, por donde comunica con Navarra, re- gular; el de Villafranca bueno así como el de Beasain.
LARRINO.....	Ante-iglesia de Arechavaleta á me- dia legua al S. en paragealto.	20	108	16	10	15	17	$4\frac{1}{2}$	Caminos vecinales regularmente conservados.

MEDIOS DE CONSUMO Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros de bueyes; al- guna caba- llería.	Trigo, maíz, legumbres, castañas, manzanas, etc. Ga- nado vacuno y de lana.	Un molino.	Fuera de la vega le rodean montes por todos lados, especialmente por el O.
Carros de bueyes y al- guna caba- llería.	Trigo, maíz y legumbres, manzanas y castañas. Gado vacuno y de lana.	La agrícola.	Fuera de la vega le rodean montes por todos lados, especialmente por el O. don- de se halla el monte Aldaba, etc. El case- rio del pueblo, aunque separado, no es malo.
Carros de bueyes.	Trigo y maíz abundantes; legumbres, fruta, hortaliza. Ganado vacuno y de lana.	Siete molinos, una ferrería; algunos industriales, canteros.	Un vallecito estrecho y montes de con- sideración hasta la sierra de Alzania y va- lle de Segura, algún arbolado: aguas muy buenas. El pueblo mediano y de re- gular caserio. Promete mejorar mucho.
Carros de bueyes.	Trigo, poca maíz, man- zanas, legumbres. Ganado vacuno y de lana.	La agrícola.	La parte de costa muy escarpada y lo demás muy quebrado; hay algunas aguas y bastante arbolado de manzanos. Las ca- sas esparcidas; en el casco del pueblo hay una docena escasas.
Carros de bueyes y al- guna caba- llería.	Trigo y maíz, legumbres, castañas. Ganado vacuno y lanar.	Tres molinos, dos fraguas, artesanos, herreros.	En un parage por el estilo de Legorreta, bastante arbolado y rico en aguas. La ma- yor parte de las casas están esparcidas por las faldas de los montes.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, castañas, le- gumbres y hortaliza; ganados vacuno, de cerda y lanar.	La agrícola.	Quebrado y montañoso, le bañan dos arroyos formados por las vertientes del monte Isaspi. Tiene bastante arbolado. El caserio es bueno, aunque disperso.
Carros y alguna ca- ballería.	Trigo, maíz, hortaliza, le- gumbres, manzanas, casta- ñas. Ganado vacuno y lanar.	Una fábrica de fundición, una de papel, un molino, una fábrica de hilados.	Llano entre el monte Uzturre y el Hernio, con algún arbolado y aguas; casas esparcidas y de poca importan- cia.
Carros, ca- ballerías y gabarras.	Trigo, maíz, manzana, cas- taña, legumbres y hortaliza. Ganado vacuno, lanar y de cerda.	Una fábrica de fundición, una de tejidos, dos molinos, una fábrica de harino; algunos artesanos.	Tiene una vega hermosa y lo demás es bastante quebrado, especialmente la parte perteneciente al monte Buruntza. Hay bastantes aguas y algún arbolado. Las casas son buenas.
Carros de bueyes y al- guna caba- llería.	Trigo, maíz, alguna man- zana, castañas, hortaliza, le- gumbres. Ganado vacuno y la- nar.	Un molino, un tejar; in- dustriales, albañiles, carpin- teros, herreros.	Vega entre los últimos estribos de los montes de Atana y las caídas de Aralar; abundantes aguas y arbolados.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, centeno, le- gumbres. Ganado vacuno y la- nar.	La agrícola.	Ladera y vallecitos estrechos; creza un arroyo; bastante arbolado de hayas y robles; terreno pedregoso.

TABLA PRIMERA.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almas.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
LEABURO.....	Lugar à media legua E. de Tolosa en el monte de su nombre.	33	166	48	$1\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	11	15	Caminos vecinales malos.
LEGAZPIA.....	Villa situada en la carretera de Oñate à la izquierda del rio Urola.	218	1127	175	6	$10\frac{1}{2}$	14	9	Caminos vecinales regulares, fuera de la carretera nueva de Oñate que dista por la misma dos y media leguas: hay camino para todos los pueblos principales é inmediatos.
LEZO.....	Villa en el estrecho N. del canal de Pasajes en un alto à la falda del monte Jaizquibel.	140	709	120	$5\frac{1}{2}$	1	11	20	Caminos vecinales buenos à Renteria y Pasajes: comunica además con estos pueblos y San Sebastian por la carretera.
LEGORRETA.....	Villa en el valle del Oria sobre la carretera general.	121	616	80	2	$6\frac{1}{2}$	13	$12\frac{1}{2}$	Caminos vecinales y veredas.
LIZARZA.....	Villa en la falda del monte Otzavidio en la carretera de Tolosa à Pamplona y à la orilla del rio Arajes.	150	625	125	$4\frac{1}{2}$	6	$9\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	Vecinales y poco cuidados los caminos para comunicar con los pueblos inmediatos, hay sendas para bajar à Pamplona y à Bedayo.
LOYOLA.....	Barrio de San Sebastian en el valle de su nombre y en un gran recodo del rio Urumea.				$4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	15	19	Regulares caminos especialmente el de San Sebastian que es carretera y el de Astigarraga que es mediano.
MARIN.....	Ante-iglesia de Escoriaza à tres cuartos de legua en un barranco.	42	250	28	11	$15\frac{1}{2}$	18	4	Vecinales y malos.
MENBIOLA.....	Ante-iglesia de Escoriaza, à una legua en la falda N. del monte Zaraya.	43	98	48	$11\frac{1}{2}$	15	19	$11\frac{1}{2}$	Vecinales regularmente cuidados.

MEDIOS DE COMUNICACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros de buques y alguna caballería menor.	Trigo, maíz, castañas; ganados vacuno, lanar y de cerda.	Un molino, un tejear.	Terreno quebrado, poblado de árboles y cruzado por un arroyo; abunda en canchales de yeso; tiene buen arbolado. El caserio vale poco.
Carros, caballerías.	Trigo, maíz, centeno, legumbres, hortaliza, castañas; ganados vacuno, lanar y de cerda.	Siete molinos, cinco ferrerías.	Terreno muy montuoso como punto donde andan los montes de Mutilloa con la sierra de Aizcorri; muchas aguas y arbolado. Buenas casas en el casco de la población.
Carros de bueyes y lanchas de remos.	Trigo, maíz, manzana, legumbres y hortaliza; algún pescado; ganado poco.	Dos molinos.	El terreno es bueno y de vega hasta Rentería, pero la parte que corresponde al monte Jaizquibel es muy áspera y de ella bajan dos arroyos que engruesan el río Lezo u Oyazun. La parte de la Rentería le sirve de puerto para lanchas. El caserio regular. Poco arbolado.
Carros y algunas caballerías.	Trigo, maíz, castañas, hortaliza, legumbres y linos; poco ganado de lana y vacuno.	Dos molinos, una ferrería.	La vega del Oria es estrecha en este punto y rodeada de montes de consideración, estritos unos de Aralar y otras de Murumendi y Aldaba, los cuales tienen mucho arbolado y pasto. Hay abundancia de aguas y el caserio no es malo.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, manzanas, hortaliza, legumbres; ganados vacuno y lanar.	Dos molinos.	El barranco por donde corre el río Arajes y está el pueblo, forma un desfiladero muy estrecho, componiéndose el territorio de las montañas que se unen con los montes de Verástegui, Oreja, etc.; no faltan aguas ni bosques. Las casas son regulares.
Carros de bueyes y garras.	Trigo, maíz, mucha manzana, castañas, legumbres; ganado vacuno.		Un hermoso valle cruzado de acequias y por el Uruma, y alrededor colinas bien arboladas. Las casas bastante repartidas pero buenas.
Carros de bueyes.	Poco grano, castañas; ganado vacuno y lanar.	La agrícola.	Término muy escabroso, poblado de árboles en las faldas de los montes, con muchas aguas. El caserio esparcido y de poco valor.
Carros de bueyes.	Granos bastantes, castañas, legumbres; ganado vacuno y lanar.	La agrícola.	Quebrado, abundante en piedras calizas; bastantes árboles y aguas. Caserio regular.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Atmgs.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
MONDRAGON.....	Villa sobre la carretera general de Francia junto al rio Deva y en el arranque de dos carreteras para Vizcaya.	420	2120	206	8 $\frac{1}{2}$	15	15	6	La carretera de Ochandiano y la del Elorrio, además de la general y la de Oñate; los caminos vecinales en estado regular.
ORENDAIN.....	Villa en el monte Urcuola próximo a la de Alegria.	84	420	54	1	3 $\frac{1}{2}$	12	14	Malos caminos por lo general, fuera del de Abalcisqueta que es regular.
OREJA.....	Lugar a media legua al E. de Lizarza entre montes.	26	117	52	4 $\frac{1}{2}$	4	10	16	Muy malos caminos por lo general; los mejores muy medianos.
OLAVARRIETA...	Barrio de Oñate al pie del monte Satai y junto a la carretera.				7	11 $\frac{1}{2}$	14	8	Caminos vecinales y la carretera de Oñate.
OLAVERRIA.....	Pueblo en un estrizo del monte Aranzáumendi media legua de Beasain.	54	430	41	4 $\frac{1}{2}$	9	13	10	Caminos vecinales medianos.
ONATE.....	Villa situada entre los montes Aizcorri y Satai en un valle a la orilla del arroyo Anzuolas-errea.	1100	5600	711	7 $\frac{1}{2}$	12	14 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	La carretera que desde Ormaiztegui viene por el pueblo a salir al puente de San Prudencio. Caminos vecinales buenos; hay proyectado uno para Segura.
ORMAIZTEGUI...	Villa sobre la carretera general en el cruce con la de Oñate.	151	550	146	4 $\frac{1}{2}$	9	13 $\frac{1}{2}$	10	La carretera de Oñate y regular camino para Segura. Los demás para los otros pueblos valen poco.
PASAGES.....	Villa y puerto de mar dividido en dos bandas que se designan por Pasages de San Pedro y Pasages de San Juan.	196	1000		5 $\frac{1}{2}$	1	15	20	La ria y la ensenada llamada de la Herrera para salir a la carretera. Los caminos vecinales para Lezo, San Sebastian y Renteria medianos.

MEDIOS DE COMUNI- CACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros de bueyes, ca- ballerías y carruajes.	Granos, legumbres, horta- lizas, frutas, castañas; gano- do vacuno, lanar, caballar y de cerda.	Dos ferrerías, una fábrica de fundición de hierro, doce molinos, una fábrica de car- tidos; artesanos, especialmen- te cerrajeros.	El valle del Deva bastante estrecho, y además montuoso y bien arbolado, hay muchas aguas, entre ellas y a poca dis- tancia las mineras de Santa Agueda. El pueblo es grande y tiene buenas casas. Hay parador.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, castañas, le- gumbres; ganados vacuno y bastante lanar.	Dos molinos.	En un monte situado entre el arroyo de Amezueta y la carretera general; de áspera subida, pero con una meseta poco accidentada que se extiende mas de una legua; hay aguas; bastantes bosques. El caserio vale poco.
Carros de bueyes y al- guna caba- llería menor	Poco trigo y maíz, legum- bres, alguna hortaliza; ganado vacuno y lanar.	Un molino.	Muy accidentado y compuesto en su mayoría de montes escarpados, aguas abundantes en algunos parajes; regular- mente arbolado y de mal caserio.
Carros de bueyes.	Trigo, poco maíz, legum- bres, castañas; ganado vacu- no, lanar y de cerda.	En Oñate se comprende.]	Montes y buen arbolado; el caserio es bueno; un riachuelo le cruza.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, castañas, le- gumbres, mucha hortaliza; ganados vacuno, lanar y de cerda.	La agrícola.	Montuoso y regado por varios riachue- los entre ellos el Oria. Tiene bastante bosque y el caserio está repartido por el término, no constando el pueblo sino de seis casas.
Carros, ca- ballerías y carruajes.	Trigo, maíz, castañas, le- gumbres, mucha hortaliza. Cria ganados de lana, cerda y vacuno.	Tres ferrerías, dos martine- tes, quince molinos; curtidos, telas burdas de lana, etc. Hay muchos artesanos, especial- mente herreros.	Una vega estrecha donde está el pueblo, y lo demás muy quebrado por ser del tér- mino parte de la sierra de Aizcorri, Arán- zazu, monte Olavarrieta y otros; hay mu- cho arbolado y aguas, piedras calizas y de yeso, etc.; las casas del pueblo son 506 y lo demás caserio y barrio.
Carros de bueyes, al- guna caba- llería.	Trigo, maíz, centeno, legum- bres, hortaliza, castañas; ga- nado vacuno y lanar.	Tres molinos.	Montuoso y bien poblado de árboles. Le riegan varios arroyos. Las casas no son muchas en el pueblo, pero son buenas las que hay; lo demás es caserio y regular.
Lanchas y carros de bueyes.	Trigo, maíz poco, legum- bres, alguna hortaliza, man- zanas y castañas; pescado, ga- nado vacuno.	Una fábrica de jabón, un as- tillero bastante bueno, una fá- brica de cordelería, una de puntas de París. Industriales de todos géneros en cantidad.	Costa inabordable fuera del puerto que es muy seguro y está defendido por un castillo que se encuentra en bastante buen estado; lo demás del terreno es quebra- disimo por tener parte en el monte Ulla, que se extiende desde Pasajes de San Pe- dro a San Sebastian; y en el monte Jaiz- quivel que termina en Fuenterrabia. El pais tiene regular arbolado y no carece de aguas dulces. Las casas son medianas, especialmente en Pasajes de San Juan.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almas.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
SAN SEBASTIAN.	Ciudad, puerto de mar y plaza fuerte sobre la carretera general de Francia.	1992	10036	1380	4 $\frac{1}{2}$	0	15 $\frac{1}{2}$	19	El mar, la carretera general, la de Hernani y de Loyola, el camino carretero de la costa y caminos vecinales buenos y malos. La carretera y caminos vecinales para Alava y Vizcaya, bastante malos.
SALINAS.....	Villa a la mitad de la cuesta de su nombre en los montes de Arlaban y sobre la carretera principal.	147	695	123	11 $\frac{1}{2}$	16	18	3	La carretera y caminos vecinales para Alava y Vizcaya bastante malos.
SEGURA.....	Villa sobre el rio Oria en un montecillo y junto a una vega.				4 $\frac{1}{2}$	9	12	10 $\frac{1}{2}$	Caminos vecinales buenos, en proyecto, uno muy bueno para Oñate.
SOTAVILLA.....	Lugar cerca del rio Oria a la falda del monte Belcoan.	31	156		2	2 $\frac{1}{2}$	13	16 $\frac{1}{2}$	Caminos vecinales medianos algunos, la generalidad muy malos.
TELLERIASTE.....	Barrio de Legazpia en una ladera sobre la carretera de Oñate.				6 $\frac{1}{2}$	11	14	8 $\frac{1}{2}$	La carretera de Oñate y los demás malos caminos locales.
TOLOSA.....	Ciudad, capital de la provincia en una vega sobre la carretera general y junto al rio Oria.	1040	7220	440	0	4 $\frac{1}{2}$	11	14 $\frac{1}{2}$	La carretera de Pamplona, la de Vizcaya por Azpeitia y caminos vecinales regularmente cuidados.
TUBENA.....	Lugar al pié de la cuesta de Elgueta y sobre la carretera de Vergara a Bilbao.	31	155	28	8 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	15	7	Caminos vecinales regularmente conservados y la carretera de Vergara a Bilbao.

MEDIOS DE COMUNICACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Buques, lanchas, carros, carruajes y caballerías.	Trigo, maíz, manzanas, legumbres, hortaliza para su consumo; ganado vacuno, poco de lana y de cerda.	Cordería, fábrica de papeles pintados y otras varias de diferentes artículos; operarios de todas clases, especialmente herreros, carpinteros, etc.	Una península formada por el mar y el río Urumea y bastante llana hasta el monte Orgullo donde está el castillo de la Mota. Los alrededores, arenales, colinas y los montes Uña é Igueldo. La costa es mala é inabordable fuera de la concha que es paraje seguro especialmente con N.O. Hay bastante arbolado. Las aguas abundantes, pero de mala calidad. Abunda el terreno en cales hidráulicas. La población es buena y recogida y el caso o bueno.
Carros del país, caballerías, diligencias.	Trigo poco, maíz, castañas; ganado vacuno y lanar.	Una fábrica de sal.	Terreno muy montañoso y regularmente arbolado, abunda en pastos y no carece de algunos materiales de construcción. Las casas del pueblo son buenas y los barrios y caseríos regulares.
Caballerías y carros del país.	Trigo, maíz, castañas, legumbres y hortaliza; ganados vacuno, lanar y de cerda.		Buena vega aunque estrecha por un extremo y encajonada entre los montes de Mutilloa y Marinamendi. Tiene regular arbolado, hay materiales de construcción y las casas son buenas y recogidas. Hay un telegrafo.
Carros de bueyes, alguna gabarra en el Oria.	Trigo, maíz, manzanas, legumbres, y hortaliza; ganado vacuno y de lana.	La agrícola.	Bastante quebrado y montañoso por el SO. pero de pendientes suaves hasta el río Oria que pasa inmediato; bastante bosque y aguas. Hay algunas casas buenas, pero separadas.
Carros de bueyes.	Trigo poco, maíz, castañas y legumbres; ganado vacuno y lanar.	La agrícola.	Montañoso; abunda en arbolado y aguas. Las casas son medianas y están muy separadas.
Carros, caballerías, y coches; alguna gabarra.	Trigo, mucho maíz, legumbres y hortalizas, castañas, manzanas, etc. etc.; ganado vacuno, lanar y de cerda.	Una fábrica de paños, tres de papel, cuatro de objetos de hierro, ocho molinos harineros. Industriales de todos géneros.	Buena vega regada por el Oria y arroyos, por lo demás montañoso; contándose en su territorio los montes Uzturre, Hernio y otros. Bastante arbolado, buenas aguas. Las trecientas casas del pueblo son muy buenas y capaces, y el caserío es numeroso, esparcido y bueno.
Carros del país y caballerías.	Trigo, maíz, castañas, hortaliza y legumbres; ganado vacuno, lanar y de cerda.	Dos molinos.	Montañoso, arbolado y con buenas aguas, le riegan dos arroyos que se juntan con el Deva. Las casas son buenas y el caserío es bueno también aunque está separado.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.		CASAS.	LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vezinos.	Almas.		Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
UDALA.....	Ante-iglesia en la falda oriental del monte de su nombre á media legua de Mondragon.	24	148	18	8	12 $\frac{1}{2}$	15	6	Vecinales y poco cuidados.
UGARTE.....	Barrio de Amezueta sobre el arroyo de aquel nombre á media legua.	27	200	12	2	6 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	13	El camino á Amezueta y Alegria mediano, los demás malisimos.
URIBARRI DE MONDRAGON.....	Barrio á un cuarto de legua de Mondragon y próximo á la Peña de Udala.	30	220	36					Las vecinales mal cuidadas.
URIBARRI DE ONATE.....	Barrio situado á media legua al SO. de Onate y sobre el camino de Vitoria que pasa por el puerto de San Juan.	43	252	34					Pocos caminos vecinales, el de Alava es mediano y sumamente áspero.
URZUARAN.....	Barrio de muy pocas casas, perteneciente á Idiazabal, sobre el antiguo camino de Navarra.	13	67	6	5 $\frac{1}{2}$	10	10	11	La carretera nueva de Navarra por Alsasua y el camino carretil antiguo á Idiazabal; los demás malos.
URREJOLA.....	Lugar al pié de la Peña de su nombre al SO. de Onate.	23	122	16					Caminos locales malos.
VERGARA.....	Villa sobre el rio Ovea y la carretera en un valle al pié del monte Elésta.	1100	6807	580	75 $\frac{1}{4}$	12 $\frac{1}{2}$	14	7	La carretera general, la de Vizcaya y la de Onate y Deva, y caminos vecinales regularmente cuidados.
VIDANIA.....	Villa á la falda oriental del monte Hernio junto á la carretera de Tolosa á Azpeitia.	34	178	19	2	6 $\frac{1}{2}$	13	13 $\frac{1}{2}$	La carretera de Azpeitia y vecinales malos y mal cuidados.
VILLA-BONA.....	Villa sobre la carretera general en el valle del Oria.	180	900	110	1	5 $\frac{1}{2}$	14	15 $\frac{1}{2}$	La carretera general y caminos locales en mediano estado para los pueblos inmediatos.

MEDIOS DE COMUNICACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros del pais.	Trigo, maiz, legumbres y fruta; ganado vacuno y mucho lanar.	La agricola.	Montuoso y quebrado, pero con un excelente arbolado de encinas, hayas, robles y bastantes avellanos. Abunda en aguas y minerales. En la Peña de su nombre hay una cueva espaciosa y de mucha curiosidad llamada de San Valerio.
Carros de bueyes y alguna caballeria.	Trigo, maiz, manzanas, castañas, legumbres y alguna verdura; ganado vacuno y de lana.	Dos molinos.	Quebrado con mucho bosque. El caserio es regular.
Carros de bueyes.	Poco trigo, maiz, legumbres, castañas; ganado vacuno.	Dos molinos.	Muy accidentado, abundante en aguas y bosque. Bastante material de construccion. Los caserios dispersos valen poco.
Carros de bueyes y alguna caballeria.	Poco trigo, maiz, legumbres y castañas; ganado vacuno y lanar.	La agricola.	Está sobre la falda del monte Aloña y frente a la Peña de Urrejola; es sumamente pendiente y tiene muchas aguas y bastante arbolado. El caserio es regular.
Carros de bueyes.	Maiz, legumbres, castañas; algun ganado.	Un molino.	Un valle muy estrecho rodeado de los montes Acha, Echegarate, Marinamendi y otros; regular arbolado y algunas aguas. Está en él la recaudacion de derechos provinciales.
Carros de bueyes y alguna caballeria menor	Maiz, legumbres, castañas; ganado vacuno y lanar.	La agricola.	Montuoso y muy quebrado; regular arbolado y mucha piedra caliza; las casas valen poco.
Carros, coches y caballerias.	Trigo, maiz, legumbres, hortaliza, castañas, etc.; ganados vacuno, lanar y de cerda.	Una fabrica de hilados de algodón, quince molinos y muchos artesanos.	Muy quebrado y rodeado de montes elevados, sin mas salida que el escape del rio Deva; hay muchas aguas y mucho bosque. La poblacion es buena y la componen unos 510 casas; lo demás pertenece a los cinco barrios y a los caserios, que no son malos.
Carros y alguna caballeria menor.	Trigo, maiz, alguna castaña, legumbres; ganado vacuno y lanar.	Un molino de dos piedras.	Quebrado como situado entre el monte Aldaba y el Hernio; algun arbolado, buenas aguas; canteras. El caserio, aunque separado, es bueno.
Carros de bueyes, algunas caballerias y garras.	Trigo, mucho maiz, legumbres, hortaliza; manzanas, castañas; ganado vacuno y de cerda.	Dos molinos, dos ferrerias; industriales.	Fuera de la vega del Oria, algo quebrado y montuoso con buen arbolado y aguas en abundancia. Las casas del pueblo son buenas y tambien el caserio, aunque esparcido.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LECTAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almos.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Sancti.	Victoria.	
VILLAFRANCA ...	Villa sobre la carretera general y junto al río Oria.	4			3	7 1/2	15	11 1/2	La carretera general, el camino carretero de Lazcano y locales regularmente enlizados.
VILLARREAL.....	Villa sobre la carretera general y el río Urola.	152	700	114	5 1/2	40	14	9	La carretera general y caminos vecinales medianos y malos y el carretero de Aizcoitia. Hay proyectado un camino para Azpettia.
ZARIMUZ.....	Ante-iglesia de Escoriaza a media legua y sobre la falda del monte San Adrian.	46	250	53	11	15 1/2	17	4	Locales y mal enlizados.
ZUBIETA.....	Villa en una vega ancha inmediata al río Oria y cerca de la carretera general.	48	266	37	5	1 1/4	14	17 1/2	La carretera nueva de la costa y vecinales medianos.
ZUMARRAGA.....	Villa separada de Villarreal por el río Urola.	213	1100	170	5 1/2	7 1/2	15	11 1/2	Además de la carretera general locales medianos.
ARROYABE.....	Lugar situado junto a la carretera general y al río Zadorra y sobre un cerro.	48	78	48	15 1/2	17 1/2	16	14 1/2	Pocos caminos vecinales y la carretera general.
BETOÑO.....	Lugar a un cuarto de legua de Victoria sobre la carretera general e inmediato al río Zadorra.	50	120	30	15	19	15	1 1/2	La carretera general de Francia y la de Vizcaya; las demás son caminos vecinales regulares.
DURANA.....	Lugar sobre la carretera general y río Zadorra que le baña, por el O.	21	110	23	14	18	15 1/2	1	Regulares caminos vecinales y la carretera general.

MEDIOS DE COMUNI- CACION Y TRASPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros, caballerías y carruajes.	Bastante trigo y maíz; alguna manzana, legumbres, hortaliza y castañas; ganado vacuno, lanar y de cerda.	Un molino, fraguas; industriales.	Montuoso, especialmente por el O. muy arbolado y con bastantes aguas. El pueblo es bastante bueno y puede cerrarse con facilidad; tiene poco caserio fuera.
Carros, caballerías y carruajes.	Trigo poco, maíz, castañas, legumbres y hortaliza; ganado vacuno y lanar.	Dos molinos, un tejat; industriales de varios géneros.	Muy quebrado por hallarse circundado de montes elevados; no tiene muchos árboles en ellos, pero sí aguas y buenos materiales. El río Urola pasa por una orilla del pueblo, cuyas casas y caseríos son buenos.
Carros del país.	Maíz, castañas, legumbres y algún ganado vacuno.	Un molino, fraguas; algunos industriales.	Montuoso y medianamente arbolado, abundantes aguas. Las casas son medianas.
Carros del país.	Trigo, mucho maíz, manzanas, castañas, legumbres y hortaliza; ganado vacuno y lanar.	Dos molinos.	La misma vega de Lasarte y Uzurbil; por el SO. tiene el monte de su nombre que es estribo de otro más elevado llamado Belcoain. Tiene bastante arbolado y las casas esparcidas.
Carros y alguna caballería.	Poco trigo, maíz, legumbres y hortaliza; castañas; ganado vacuno y lanar.	Cuatro molinos, un tejat; industriales.	Como el de Villarreal de quien solo le separa el río Urola. A este pueblo pertenece el barrio Etzaga que se incluye con él.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, hortaliza y lino; ganado vacuno, caballar, cabrio y de cerda.	Un molino.	Dos montecillos poblados de robles y de poca consideración; el resto es llano y des poblado. Las casas son medianas y no muy juntas.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, hortaliza y lino; ganado vacuno, caballar, cabrio y de cerda.	La agrícola.	Llano y con muy pocos árboles, le riega un arroyo que se junta con el Zadorra. Las casas son regulares y bastante reunidas.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, lino y hortaliza; ganado vacuno, caballar, de cerda y cabrio.	La agrícola.	Hay un cerro de poca consideración por junto al cual pasa un arroyo que se une con el Zadorra a la entrada del pueblo. Las casas están juntas y son regulares.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LECHAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almas.	CASAS.	Tolosa.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
LANDA.....	Lugar situado junto al rio Zadorra, el que la baña en sus tres cuartas partes y distante media legua de Ulibarri-Gamboa.	7							Regulares caminos vecinales, especialmente el que por Ulibarri-Gamboa sale á la carretera general y que tiene un puente antiguo de piedra sobre el rio Zadorra.
MENDIVIL.....	Lugar sobre la carretera general de Francia y rio Zadorra.	8	21	12	14	18	15 1/2	4 1/4	Caminos locales regulares y la carretera general de Francia.
ULIBARRI-GAMBOA.....	Lugar situado en la carretera general y junto al rio Zadorra sobre el que tiene un puente de piedra.	35	241	45	13	17	16	2	La carretera general y regulares caminos locales.
VITORIA.....	Ciudad situada sobre la carretera general y en la que residen las principales autoridades.	1791	11266	1221	15	19	15	0	La carretera general, la de Vizcaya, la de Navarra, la de Logroño y otras, teniendo además buenos caminos vecinales.
NAVA									
ALBEASU.....	Lugar del valle de Larraun situado en uno de los estribos del monte Aralar.	6	60	6	4	8	5 1/2	18 1/2	Locales en regular estado.
ARRIBAS.....	Lugar en el valle de Araiz en la carretera de Pamplona á Tolosa é inmediato al rio Araxes.	84	450	52	3 1/2	7 1/2	6 1/4	17 1/2	La carretera de Tolosa á Pamplona y malos caminos locales.
ATALLO.....	Lugar en el valle de Araiz en la carretera de Pamplona á Tolosa y junto al rio Araxes.	65	374	49	3 1/2	7 1/2	6 1/2	17 1/2	La carretera de Tolosa á Pamplona y malos caminos locales.

MEDIOS DE COMUNICACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, lino y hortaliza; ganado vacuno, lanar, cabrio y de cerda.	Un molino.	El pueblo está situado sobre una peña, pero en llano. Al SO. y pasando el río Zadorra, tiene dos cerros de poca consideración en los que hay robles y hayas. El caserío es regular.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, hortaliza y lino; ganados vacuno, lanar, cabrio y de cerda.	La agrícola.	El terreno es llano y seco; domina al pueblo un cerrito de poca consideración en el que hay muy pocos árboles, sin tener mas agua que la del río Zadorra que pasa inmediato. Las casas son regulares.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, cebada, lino, legumbres y hortaliza; ganados vacuno, lanar, cabrio, caballar y de cerda.	Un molino.	Terreno llano en su mayor parte, aunque por N. y S. tiene dos cerros de poca consideración en los que se crían robles y hayas. Las casas son regulares.
Toda clase de carruajes y caballerías.	Trigo, maíz, cebada, avena, lino, legumbres y hortaliza etc. Cria toda clase de ganados.	Una fábrica de papel pintado, una idem. de espejos y marcos dorados, una idem de carruajes, una idem de loza ordinaria, seis idem de curtidos; un batán, cuatro molinos, litografía, imprentas, etc.	En general es llano, aunque tiene algunos montes y arbolado, además de los arbustos que hay en las afueras de la ciudad.
ARRA.			
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, legumbres, castañas, alguna hortaliza; ganado vacuno, lanar y de cerda.	La agrícola.	Aunque muy elevado está casi llano el pueblo y situado en una meseta perteneciente a Aralar. Mucho arbolado y aguas.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, castañas, manzanas y hortaliza; ganado vacuno y lanar, caballar, de cerda y cabrio.	Un molino harinero; industriales; canteros.	Fuera del valle es montuoso, abundantísimo en aguas y arbolado. Las casas son buenas.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, castañas, manzana y hortaliza; ganado vacuno, lanar, de cerda y cabrio.	Un molino, un tejár; industriales, canteros.	Montuoso y lo mismo que el anterior de quien dista 300 pies. Las casas son buenas.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.		CASAS.	LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vezinos.	Almas.		Tolosa.	S. Sebastia.	Pamplona.	Victoria.	
AZCARATE.....	Lugar del valle de Araiz, situado en la inmediacion de uno de los montes de Aralar llamado Valerdi.	74	464	56	4	8	6	17	Regulares caminos locales y uno en mediano estado, el de Amezqueta á Pamplona que pasa por el pueblo.
AZPIROZ.....	Lugar del valle de Larraun, situado cerca del puerto de su nombre y sobre un camino que sale á Andoain.	49	255	50	4 1/2	8 1/2	6	18	La carretera de Tolosa á Pamplona que pasa inmediata y el camino de herradura que sale á Andoain.
BETELU.....	Villa en el valle de Araiz sobre la carretera de Pamplona á Tolosa y junto al rio Araxes.	104	672	84	5 1/2	7 1/2	7	17 1/2	La carretera de Tolosa á Pamplona y regulares caminos vecinales.
ERRAZQUI.....	Lugar situado en una de las vertientes del monte Aralar y en el valle de Larraun.	60	285	60	4	8	8	17	Asperos y malos caminos locales.
GAINZA.....	Lugar del valle de Araiz situado en una pendiente al NE. de los montes de Aralar y cerca del rio Araxes.	52	485	52	5 1/2	7 1/2	7	17 1/2	Locales y malos.
GORRITI.....	Lugar en el valle de Larraun sobre el camino de herradura de Pamplona á Andoain.	24	184	24	5	8	7	19	El camino referido y vecinales en mal estado.
LEZACTA.....	Lugar del valle de Larraun, junto al rio Araxes y la carretera de Tolosa á Pamplona.	5	46	5	4 1/2	8 1/2	6	18	Únicamente la espresada carretera de Pamplona á Tolosa.
INZA.....	Lugar en el valle de Araiz, junto al rio Araxes y bajo las peñas de Aralar.	48	356	48	5 1/2	7 1/2	7 1/4	17 1/2	Vecinales malos.
UZTEGUI.....	Lugar en el valle de Araiz junto al rio Araxes y en la falda del monte Aralar.	51	280	50	5	7	8	17	Vecinales malos.

MEDIOS DE COMUNICACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, legumbres, castañas, hortaliza; ganado vacuno, mucho lanar, alguno cabrio y de cerda.	La agrícola y algunos telares de lienzo ordinario.	Montuoso, abundante en aguas y arbolado. Las casas están separadas y son buenas.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, castañas, hortaliza; ganado vacuno, lanar, caballar, cabrio y de cerda.	La agrícola y carbonera.	Muy pendiente y montuoso, arbolado y con bastantes aguas. Las casas están separadas y son regulares.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, castañas, hortaliza; ganado vacuno, lanar, cabrio y de cerda.	Un molino, doserrerías; industriales, carpinteros, albañiles, etc.	Montuoso fuera del valle en el que está el pueblo como encajonado, particularmente por su salida hacia Lecumberri. Hay un establecimiento de baños minerales. Las casas son buenas.
Carros de bueyes.	Trigo poco, maíz, legumbres, castañas; ganado vacuno, lanar, cabrio y de cerda.	La agrícola y carbonera.	Montuoso y situado entre las vertientes que forman dos estribos de Aralar. Muy arbolado y abundante en aguas. Las casas son medianas y están separadas.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, legumbres, castañas; ganado vacuno, lanar, cabrio y de cerda.	La agrícola y carbonera.	Aspero y montuoso como perteneciente a las faldas de Aralar por la parte del valle de Araiz. Abundante en árboles y aguas. Las casas son medianas y están separadas.
Carros de bueyes y caballerías.	Trigo, maíz, legumbres, castañas, hortaliza; ganado vacuno, mucho lanar, alguno cabrio y de cerda.	Un molino.	Aunque para subir al pueblo el terreno es muy pendiente, no deja por eso de ser llano, pues lo constituye la meseta formada por los montes de Huisti, Alasta, Ugategaña y Oreja. Abunda en pastos, aguas y arbolado. Tiene buenas casas.
Carros de bueyes.	Maíz, legumbres, castañas, hortaliza; ganado vacuno.	La agrícola.	Montuoso, arbolado y abundante en aguas y canteras de piedra. Las casas son medianas.
Carros de bueyes.	Trigo, maíz, hortaliza, legumbres, castañas; ganado vacuno, lanar, cabrio y de cerda.	Un molino.	Quebrado y muy abundante en aguas y árboles. Ha habido en él hundimientos de tierra resultando de uno de ellos la formación de un lago de bastante consideración. Las casas son medianas.
Carros del país.	Trigo, maíz, castañas, lino, legumbres; gado vacuno; lanar, cabrio y de cerda.	Un molino.	Montuoso y muy arbolado y abundante en aguas. Pertenecen a su término parte de la Peña de Aralar llamada Valerdi. Las casas del pueblo son regulares.

PUEBLOS.	CLASIFICACION Y SITUACION.	POBLACION.			LEGUAS DE DISTANCIA.				COMUNICACIONES.
		Vecinos.	Almas.	CASAS.	Toluca.	S. Sebastian.	Pamplona.	Vitoria.	
APOTA-MONASTERIO	Ante-iglesia de Durango cerca de la carretera de Elorrio á Bilbao y junto á dos arroyos.	30	248	28	10 ¹ / ₂	16	22 ¹ / ₂	9	Vicinales hasta salir á la carretera.
ARRAZOLA	Ante-iglesia de Durango situada junto á las peñas de Amboto.	31	270	54	11	13 ¹ / ₂	22 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂	Locales y llenas de piedras rodadas que las hacen casi intran-sitables.
AXPE	Ante-iglesia de Durango próxima á la peña de Amboto y junto á un arroyo que de dicha peña baja.	54	228	59	11	15	22	8 ¹ / ₂	Los caminos locales ásperos y en mal estado.
ELORRIO	Villa situada en el empalme de las carreteras de Vergara y Mondragon á Bilbao, y junto al rio Campanzar.		258	39	10	14 ¹ / ₂	21	8	Las carreteras de que queda hecho mencion, son muy pendientes en la parte comprendida entre este pueblo y los ya dichos de Vergara y Mondragon; pero muy llana en el resto hasta Bilbao. Los caminos vecinales buenos.
MANZANO	Ante-iglesia de Durango junto al rio Campanzar.	7	30	7	10 ¹ / ₂	15	21 ¹ / ₂	8 ¹ / ₂	Malos caminos locales.

MEMOS DE COMUNICACION Y TRANSPORTE.	PRODUCCIONES.	INDUSTRIA.	OBSERVACIONES Y NATURALEZA DEL TERRENO.
<u>ATA.</u>			
Carros de bueyes.	Trigo, maiz, legumbres, castañas, algunas uvas; ganado vacuno, lanar y de cerda.	La agrícola.	Montuoso y poblado de árboles; abundante en aguas y pastos. Las casas son regulares.
Carros de bueyes.	Trigo, maiz, legumbres, muchas castañas; ganado vacuno, lanar y de cerda.	Cuatro molinos.	Abunda en canteras de jaspe negro; hay minas de cobre y tiene buenas aguas. Las casas son regulares.
Carros del pais.	Trigo, maiz, legumbres, castañas; ganado vacuno, lanar y de cerda.	La agrícola.	Muy arbolado y abundante en aguas y pastos. Las casas son regulares.
Carros de bueyes, caballerías y carruajes.	Trigo, maiz, castañas, legumbres y hortaliza; ganado vacuno, lanar y de cerda.	Una ferrería, ocho fraguas, diez molinos; industriales de todas clases.	Montuoso fuera de la vega y abundante en aguas y árboles; tiene dos casas de baños minerales. Las casas y caseríos son muy buenas.
Carros de bueyes.	Trigo, maiz, castañas, legumbres; ganado vacuno y lanar.	La agrícola.	Montuoso y arbolado; abundante en aguas. Las casas son regulares.

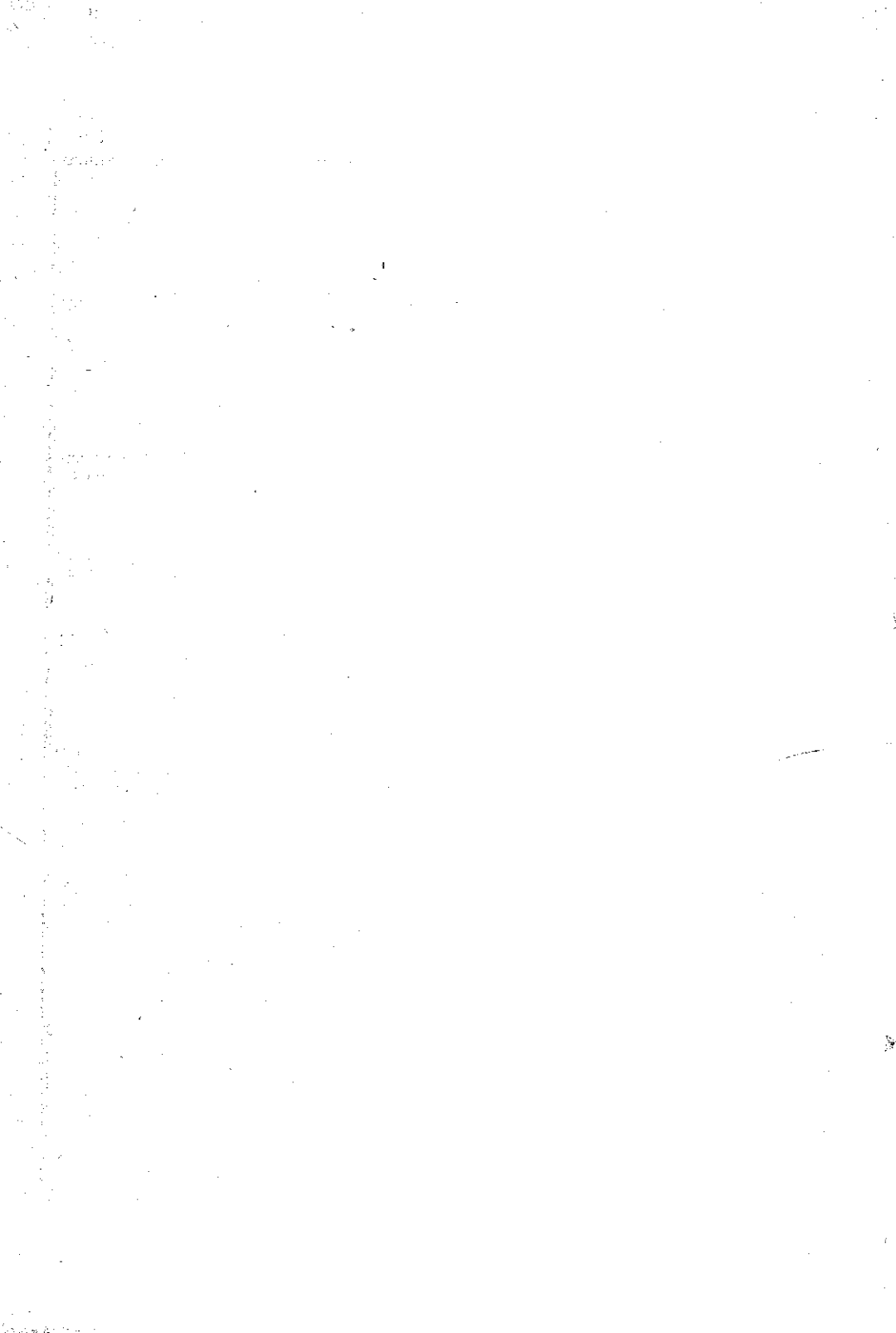


TABLA SEGUNDA.

PERFILES NIVELADOS.

TABLA

DE LAS

ACOTACIONES Y PERFILES DE LOS CAMINOS.

COMPRENDEN :

- 1.^a Carretera general de Francia ; desde San Sebastian hasta Vitoria.
- 2.^a Carretera de Navarra ; desde Tolosa hasta el puerto de Azpiroz.
- 3.^a Carretera de Azpeitia ; hasta Bidania.
- 4.^a Camino de Amezqueta ; hasta este pueblo.
- 5.^a Carretera nueva de Idiazabal ; hasta el puerto de Echegarate.
- 6.^a Carretera de Oñate ; hasta el puente de San Prudencio.
- 7.^a Carretera de Bilbao ; desde Vergara hasta Elorrio.
- 8.^a Carretera de San Sebastian á Hernani.



TABLA SEGUNDA.

PRIMER PERFIL.

ACOTACIONES Y PERFILES DE LOS CAMINOS.

CARRETERA GENERAL DE FRANCIA.

P RINCIPIA la nivelacion en el último punto de la carretera comprendido en el plano de San Sebastian.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTAN- CIAS.	OBSERVACIONES. PARTICULARES.
		sobre el pun- to anterior.	sobre el ni- vel del mar.		
1 Ultimo punto de la carretera com- prendido en el radio de la legua del plano de San Sebastian junto á un cubierto antes de llegar á Rentería.			75,05		
2 Primer recodo.	+	19,60	94,65	510	
3 Segundo id.	+	61,65	53,00	1855	
4 Entrada del puente largo sobre un valle.	—	10,23	22,77	687	
5 Salida del mismo.	—	2,93	19,84	1594	
6 Punto en ancho.	+	56,16	56,00	1555	
7 Otro junto á una casa llamada Chocó.	—	21,00	53,00	632	
8 Id. junto á otra llamada Marimarquera	—	15,00	20,00	770	
9 Punto junto otra llamada Martiarena.	+	9,00	29,00	800	
10 Otro, del cual parte una senda para un embarcadero junto á la Herrera.	—	26,00	55,00	1260	
11 Entrada del puente de la Herrera. .	—	16,22	58,73	1062	
12 Salida del mismo.	+	20,22	59,00	438	
13 Punto de union del camino de Pasajes con la carretera.	+	86,35	145,33	1750	
14 Alto de Miracruz.	+	50,82	186,15	1058	
15 Union del camino que pasa por el barrio de Puertas coloradas con la carretera.	—	7,15	183,00	150	
16 Id. del mismo con la misma carre- tera en un ángulo del parador de tribas.	—	113,97	75,05	3175	
17 Fábrica de cerveza.	—	25,03	50,00	755	
18 Entrada en el paseo del Chofre vi- niendo de San Sebastian.	—	11,65	38,35	1620	
19 Recodo junto á Huerta de la Mise- ricordia.	—	13,94	24,51	1220	
20 Entrada del puente de Santa Catalina.	+	5,64	50,15	1330	
21 Salida del mismo.	—	0,00	50,15	470	
22 Entrada del camino que va unido al paseo del Prado.	—	5,15	25,00	244	
				22565	

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNO.	ALTURAS		DISTAN- CIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el pun- to anterior.	sobre el ni- vel del mar.		
23 Punto en el glasis donde se separan la carretera y el paseo que viene unido á ella.	—	2,00	23,00	500	
24 Crucero de las carreteras de Hernani y Lasarte junto á San Sebastian.	+	8,00	31,00	1140	
25 Meseta en dos rampas contiguas para bajar á la Concha.	+	3,20	34,20	935	
26 Entrada de un camino en frente de dicha meseta que va al parador de postas.	+	0,60	34,80	900	{ Distancia tomada desde el punto 24.
27 Union de otro camino que va al mismo parador.	—	0,56	34,24	959	
28 Punto enfrente de la casa Beloca.	+	4,50	38,54	600	
29 Recodo y puente sobre una fuente.	+	16,78	55,32	495	
30 Estremo de la base en la carretera.	—	34,42	89,74	938	
31 Union del camino del molino de viento con la carretera.	+	5,37	95,11	550	
32 Recodo de la antigua.	—	26,66	68,45	630	
33 Punto sobre un puente ó alcantarilla.	—	34,45	34,00	593	
34 Otro en la casa de Gasco.	+	0,14	34,14	525	
35 Id. en un recodo.	+	7,05	41,19	984	
36 Id. id.	—	20,95	20,24	960	
37 Otro grande junto al cual está el caserio Miranda.	—	0,40	49,84	992	
38 Otro de donde parte un camino.	+	26,15	45,99	1914	
39 Otro id. id. para un molino.	—	2,92	43,07	1850	
40 Recodo.	+	6,93	50,00	1418	
41 Otro.	+	12,00	62,00	520	
42 Punto.	+	13,00	75,00	660	
43 Recodo.	—	1,00	74,00	292	
44 Punto en un recodo en una alcantarilla.	+	27,52	101,52	1325	
45 Id. id. id.	+	3,75	105,27	880	
46 Id. en otro recodo.	+	4,73	110,00	1050	
47 Id. en una alcantarilla.	+	12,00	122,00	980	
48 Otro junto á un pequeño recodo.	+	6,00	128,00	442	
49 Otro en un recodo junto á una casa nueva.	+	9,00	137,00	750	
50 Id. en una alcantarilla.	+	13,96	150,96	725	
51 Otro recodo.	+	21,04	172,00	1250	
52 Otro id.	+	25,00	195,00	1010	
53 Encrucijada del camino de Orto con el de Lasarte.	+	15,65	210,65	1920	
54 Alto de la carretera antes de llegar á Lasarte.	+	50,57	241,00	555	
55 Entrada de Lasarte.	—	148,12	92,88	3704	
56 Salida de id.	—	14,75	78,15	1040	
57 Fábrica de tejidos á la derecha.	+	28,40	106,55	5549	
58 Empalme del trozo de carretera nueva para Hernani.	+	51,69	158,22	12548	{ Sirvió de punto fijo para cuatro observaciones barométricas.
59 Entrada de Andoain.	+	10,57	168,79	3533	
60 Empalme de la carretera vieja de Hernani.	+	17,37	186,16	464	
61 Puente nuevo de Andoain.	—	15,28	170,88	1103	
62 Salida de id.	—	8,92	162,96	635	
				56754	

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.		ALTURAS		DISTAN- CIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.	
		sobre el pun- to anterior.	sobre el ni- vel del mar.			
63	Entrada de Villabona.	+	40,79	205,75	14644	Desde la entrada de Irura baja la carretera, y este punto sirvió de punto fijo para la observacion barométrica de otros dos.
64	Plaza de id.	+	6,56	210,11	1185	
65	Salida de id.	+	6,75	216,86	569	
66	Entrada de Irura.	+	53,03	269,89	8295	
67	Salida de id.	+	30,76	259,13	1391	
68	Fábrica de papel.	+	27,49	266,62	7155	
69	Entrada de Tolosa.	+	10,26	276,88	2015	
70	Punto á la entrada de id.	+	0,12	277,00	351	
71	Salida de id.	+	5,64	282,64	2078	
72	Empalme de la carretera de Azpeitia.	+	55,56	516,00	7366	Este punto está frente á la Miso- ricordia. Estuvo en él el baró- metro para tres puntos.
73	Puente.	+	36,53	352,35	6301	
74	Id. cerca de Alegria.	+	2,51	354,54	1100	
75	Entrada de id.	+	0,50	354,84	1679	
76	Plaza de id.	+	1,85	356,69	842	
77	Salida de id.	+	3,50	360,19	454	
78	Puente cerca de Icastignieta.	+	20,65	580,83	5871	
79	Entrada de Icastignieta.	+	53,71	414,74	911	
80	Salida de id.	+	20,59	435,15	644	
81	Puente.	+	55,97	599,16	3298	Estas casas están separadas de lo demás del pueblo.
82	Primeras casas de Legorreta.	+	28,77	427,95	5507	
85	Puente y entrada de id.	+	12,08	440,01	5050	
84	Plaza de id.	+	1,57	441,58	250	
85	Puente y salida de id.	+	6,36	447,94	2010	
86	Isasondo (entrada).	+	27,72	475,66	8059	
87	Frente á Isasondo.	+	19,99	495,05	812	
88	Ermita á la izquierda.	+	0,93	495,98	1374	
89	Alto de la carretera antes de Villa- franca.	+	49,71	545,69	4674	
PUEBLO DE VILLAFRANCA.						
90	Cota á la entrada.	+	5,71	551,40	2165	Sirvió de punto fijo para las observaciones barométricas de otros doce.
91	Id. en la plaza.	+	51,20	582,60	710	
92	Id. en la salida.	+	8,39	574,21	295	
93	Puente.	+	32,85	541,58	2096	Este punto está á la izquierda de la carretera.
PUEBLO DE BEASAIN.						
94	Cota á la entrada.	+	16,71	558,05	5675	
95	Id. á la salida.	+	15,98	575,07	4205	
BARRIO DE YARZA.						
96	Cota en el.	+	6,41	581,48	5047	Este puente pertenece á dicha carretera.
97	Id. á la salida.	+	2,80	578,68	575	
98	Empalme de la carretera nueva de Idiazabal.	+	21,64	600,52	1799	
99	Coto de legua.	+	0,52	600,00	1510	
100	Puente y empalme de la carretera nueva de Azpeitia.	+	60,15	660,15	5915	
101	Coto de legua (75).	+	19,55	680,00	4149	
102	Puente.	+	8,20	688,20	298	
103	Alto de la carretera.	+	45,64	735,84	820	
104	Puente.	+	16,27	717,31	2753	
				122864		

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTAN- CIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el pun- ta anterior.	sobre el ni- vel del mar.		
PUEBLO DE ORMAIZTEGUI.					
105 Cota en la entrada.	+	0,97	718,54	513	Esta salida es por la carretera de Oñate.
106 Id. á la salida.	+	2,87	721,41	1037	
107 Coto de legua.	+	0,45	721,86	427	
108 Salida de Ormaiztegui.	+	42,38	764,24	3744	
109 Puente.	+	19,65	783,89	4342	
BARRIO DE ANDOAGA.					
110 Puente y empieza dicho barrio.	+	40,87	824,76	1862	Este barrio está bastante diseminado y abraza un pedazo largo de carretera.
111 Coto de legua (72).	+	1,80	822,96	265	
112 Ermita de Santa Lucia donde con- cluye dicho barrio.	+	45,21	868,17	3512	
113 Venta de Santa Lucia	+	7,86	876,03	812	
114 Coto de tres cuartos de legua.	+	27,17	903,20	930	
115 Puente y empieza la cuesta del puer- to Zumarraga	+	75,03	978,23	4557	
116 Coto de media legua.	+	77,27	1055,50	2024	
BARRIO ETZAGA.					
117 Cota en él.	+	276,01	1331,51	3949	
118 Puerto de Zumarraga.	+	18,07	1349,58	195	
119 Cota á la salida del barrio.	+	18,48	1331,10	409	
PUEBLO DE ZUMARRAGA.					
120 Cota á la entrada.	-	70,60	1260,50	2025	
121 Id. á la salida.	-	25,99	1236,51	517	
PUEBLO DE VILLARREAL.					
122 Cota en la entrada sobre un puente.	+	1,61	1258,12	285	
123 Id. á la salida.	+	59,46	1277,58	435	
124 Ermita de San Sebastian.	+	12,3	1265,25	1502	
125 Coto de legua (71).	+	0,55	1265,80	585	
126 Puente.	+	54,68	1300,48	4295	
127 Venta de Elias.	+	12,15	1312,61	460	
128 Alcantarilla.	+	56,74	1349,35	1886	
129 Puente.	+	5,52	1354,87	204	
130 Otro.	+	128,11	1485,58	5598	
131 Empieza la cuesta de Descarga.	+	28,64	1512,22	408	
132 Recodo grande.	+	13,61	1525,83	197	
133 Otro id.	+	15,51	1541,34	250	
134 Id. id.	+	56,24	1597,58	732	
135 Id. id.	+	12,39	1609,97	150	
136 Id. id.	+	44,18	1654,15	424	
137 Id. id.	+	18,44	1672,59	191	
138 Venta de Descarga.	+	29,49	1702,06	440	
139 Puerto de Descarga.	+	50,67	1752,73	441	
140 Alcantarilla.	+	99,09	1655,64	1126	
141 Otra id.	+	27,70	1625,94	295	
142 Id.	+	35,69	1590,25	460	
				49106	

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.		ALTURAS		DISTAN- CIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		SIGNOS.	sobre el pun- to anterior.	sobre el ni- vel del mar.	
143	Recodo grande.	—	50,51	1539,74	543
144	Id. menos pronunciado.	—	129,75	1409,99	1416
145	Otro grande.	—	50,85	1539,16	673
146	Id. id.	—	181,02	1178,14	2253
147	Coto de legua y rasa (70).	—	51,89	1426,25	617
148	Recodo grande.	—	14,62	1111,58	270
149	Se concluye la cuesta.	—	44,76	1066,82	472
150	Casa.	—	56,85	1009,99	687
151	Otra.	—	54,17	975,82	849
152	Puente.	—	73,71	902,41	2422
153	Ermite de la Antigua.	—	5,60	896,51	355
PUEBLO DE ANZUGLA.					
154	Cota á la entrada.	—	34,55	862,16	656
155	Id. en la plaza.	—	56,09	826,07	778
156	Id. á la salida.	—	17,34	808,75	1496
157	Casa.	—	21,16	787,57	484
158	Punto alto de la carretera.	—	18,49	806,06	540
159	Puente y sube.	—	57,55	768,51	1306
160	Punto alto de la carretera y luego baja.	—	50,56	799,07	370
161	Puente.	—	161,57	637,50	5528
162	Id.	—	60,52	576,78	1530
165	Frente á un molino.	—	20,57	556,61	556
VILLA DE VERGARA.					
164	Cota en el barrio de San Antonio.	—	55,80	522,81	2211
165	Mastaca baja (casas).	—	59,93	555,74	1557
166	Coto de legua (69).	—	15,52	558,22	261
167	Barrio Zubarrri.	—	10,75	527,49	181
168	Puente y palacio de Ozaeta.	—	8,14	555,65	580
169	Casa Ichurricoa.	—	10,85	546,48	1550
170	Puente llamado Azcarrouz.	—	4,55	542,13	570
171	Casas Ibras.	—	12,81	561,97	2115
172	Puente de la venta.	—	3,88	558,09	347
173	Id. de Saldimendi.	—	29,57	587,66	5444
174	Id. de Urrieta.	—	15,61	601,27	1265
175	Molino de id.	—	9,74	611,01	1372
176	Ermite de San Prudencia.	—	50,55	641,66	1965
177	Empalme de la carretera de Oñate.	—	6,84	648,56	4040
178	Punto alto de la carretera y baja.	—	7,56	656,06	731
179	Vuelve á subir en esta punto.	—	15,84	642,22	1650
180	Desde este punto sigue horizontal.	—	9,79	652,01	729
181	Molino.	—	1,43	653,45	117
182	Coto de legua (68).	—	7,09	660,45	1444
185	Casa y sube la carretera.	—	17,15	677,60	5114
184	Id.	—	3,52	681,12	459
185	Puente.	—	12,68	695,80	750
186	Casas á derecho é izquierda.	—	5,60	697,40	2583
187	Casa Legorre.	—	53,91	731,51	2165
					55028

Desde el empalme sube la car-
retera.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTAN- CIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el pua- to anterior.	sobre el ni- vel del mar.		
VILLA DE MONDRAGON.					
188 Cota á la entrada.	—	4,81	726,50	1213	Aquí sube la carretera con bas- tante pendiente.
189 Puente.	—	3,22	723,28	303	
190 Cota debajo del arco.	++	17,07	740,35	532	
191 Id. en la plaza.	++	16,85	737,18	550	
192 Cota en la salida.	++	7,74	764,92	345	
193 Alto y sigue horizontal.	++	27,76	792,68	614	
194 Punto de bajada.	+	0,82	793,50	588	
195 Ruinas á la izquierda y un camino; su empalme.	—	17,95	775,55	560	
196 Caserio.	—	21,00	754,55	588	
197 Otro.	++	0,14	754,69	1455	
198 Otro.	++	4,14	758,85	570	Este puente está fuera de la ca- rretera, y pertenece á un camino que á la izquierda se empalma con ella.
199 Puente.	++	3,26	762,09	1045	
200 Casa á la derecha.	++	20,07	782,16	1171	
201 Coto de legua (67).	++	22,15	804,20	800	
202 Casa.	++	8,87	815,16	2559	
203 Id. y puente.	—	5,40	807,76	1008	
PUEBLO DE ARECHAVALETA.					
204 Cota á la entrada.	+	31,40	839,16	1857	
205 Otra en la iglesia y plaza.	++	2,00	841,16	450	
206 Id. á la salida.	+	10,00	851,16	911	
207 Hospederia de los baños de Arecha- vareta, á la izquierda.	—	20,98	872,14	2076	
208 Molino á la derecha.	—	5,91	878,05	952	
209 Puente pequeño.	++	18,18	896,26	1130	
210 Coto de legua.	—	20,22	876,01	1100	
211 Casa á la derecha.	—	55,14	951,14	1244	
212 Id. id.	++	4,74	955,89	654	
213 Puente.	++	9,04	944,95	505	
214 Otro.	+	12,50	957,23	600	
PUEBLO DE ESCORIAZA.					
215 Cota á la entrada.	—	2,10	959,55	20	
216 Puente dentro del pueblo.	++	21,85	981,16	1681	
217 Coto de legua.	++	6,57	987,73	580	
218 Frente á la iglesia de Escoriaza, luego sube.	—	5,10	982,65	256	
219 Cota á la salida del pueblo.	++	25,61	1006,24	1180	
220 Puente.	+	3,80	1010,04	516	
221 Empalme de la carretera nueva que sube al puerto de Arlaban.	++	19,03	1029,07	255	
222 Puente.	++	15,26	1044,33	782	
223 Otro.	—	6,16	1058,17	460	
224 Coto de legua (66).	++	5,97	1044,14	300	
225 Ermita á la izquierda.	++	4,09	1048,23	95	
226 Casa id.	++	1,19	1049,42	500	
227 Otra id.	++	24,02	1075,44	611	
228 Punto, subida de la carretera.	+	17,65	1091,09	680	
					52214

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
BARRIO CASTAÑARES.					
229 Cota á la entrada.	+	50,16	1141,25	1668	
230 Id. á la salida sobre un puente.	—	3,62	1137,63	2395	
231 Coto de legua.	—	0,79	1136,84	332	
232 Puente pequeño y sube.	+	29,68	1166,52	911	
233 Puente y recodo.	+	14,12	1180,64	1576	
234 Casa Mendive.	—	13,10	1173,94	250	
235 Camino á la izquierda.	+	66,75	1260,49	1765	
236 Casas Maulanda y principio de la cuesta de Salinas.	+	16,60	1277,09	780	
237 Primer recodo.	+	100,18	1577,27	1235	
238 Puente.	+	98,28	1475,55	1216	
239 Casa á la derecha.	+	57,32	1532,87	725	
VILLA DE SALINAS.					
240 Coto á la entrada en un recodo.	+	49,51	1582,38	442	
241 Otro recodo.	+	49,75	1632,13	590	
242 Cota á la salida.	+	38,26	1670,59	524	
243 Recodo.	+	59,68	1710,07	550	
244 Casas Arrate, á la izquierda.	+	15,18	1725,25	167	
245 Recodo.	+	89,46	1814,71	1072	
246 Casas á los dos lados de la carretera.	+	171,48	1986,19	754	Entre estas casas está la recaudación de derechos provinciales y la cadena.
247 Coto de la legua (65).	+	204,20	2190,39	2125	
248 Puerto de Arlaban.	+	23,54	2213,93	834	
249 Empalme de la carretera nueva.	—	82,76	2151,17	1500	Entre estas casas hay una nueva para la recaudación de derechos provinciales y la cadena.
250 Casas á derecha é izquierda.	—	2,79	2128,58	260	
251 Recodo.	—	15,47	2112,91	1965	
252 Casas á la derecha.	—	47,28	2065,63	2774	
253 Confín de Alava y Guipúzcoa.	—	5,35	2060,28	200	
254 Casa portazgo; primera de Alava.	—	0,77	2059,51	100	
255 Punto de bajada.	+	2,65	2062,16	1885	
256 Id. de subida.	—	81,02	1981,14	1471	
257 Fuente de Arlaban.	+	18,75	1999,89	560	
258 Casa Ventabarri.	—	54,85	1945,06	5859	
259 Coto de legua (64) y entrada de Uli-barri-Gamboa.	+	2,25	1947,29	5885	
260 Cota á la salida.	—	61,37	1885,92	5085	
261 Puente (en su entrada).	+	0,67	1886,59	600	
262 Id. (en su salida).	—	8,04	1878,55	1050	
PUEBLO DE ARROYAVE.					
263 Cota á la entrada.	—	29,00	1849,55	5960	
264 Cota á la salida.	+	0,86	1850,41	2520	
PUEBLO DE MENDIVIL.					
265 Cota á la entrada.	—	13,45	1856,96	3452	
266 Id. á la salida.	—	6,31	1845,27	620	
267 Coto de legua (65).	+	19,44	1862,71	1516	
				58468	

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
PUEBLO DE DURANA.					
268 Cota á la entrada.	—	54,14	1828,57	4205	
269 Puente.	—	11,56	1817,01	4655	
270 Venta de Escalmeñdi.	+	2,55	1819,56	928	
271 Puente.	—	2,34	1817,02	6808	
PUEBLO DE BETOÑO.					
272 Cota á la entrada.	+	0,56	1817,58	22	
273 Coto de legua (62) y empalme de la carretera de Bilbao.	+	26,84	1844,22	4218	
CIUDAD DE VITORIA.					
274 Cota á la entrada.	+	11,51	1858,75	2170	
275 Id. en la plaza de Santa Maria.	+	49,81	1918,92	1400	
				24406	

RESUMEN.

COTA DEL PUNTO DE PARTIDA.	COTA DEL PUNTO DE TERMINACION.	DIFERENCIA DE NIVEL.	LONGITUD HORIZONTAL DEL PERFIL.	
			EN PIES.	EN LEGUAS.
75,05	1918,92	1843,87	421,205	21,1

TABLA SEGUNDA.

SEGUNDO PERFIL.

ACOTACIONES Y PERFILES DE LOS CAMINOS.

CARRETERA DE NAVARRA.

P RINCIPIA la nivelacion en el punto del puente de Navarra en Tolosa.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
1 Puente de Navarra (en Tolosa)	+	•	287,15	•	
2 Subida de la carretera y salida de Tolosa.	+	19,91	297,04	1800	
3 Alto y bajada.	+	53,21	344,25	2227	
4 Barrio Amaro.	+	28,11	316,14	2556	
5 Puente.	+	7,02	323,16	500	
6 Otro.	+	21,72	344,88	1680	
7 Casas.	+	16,00	360,88	2137	
8 Recodos.	+	46,03	314,85	5548	
9 Molino.	+	17,19	332,04	878	
10 Casa Mecola.	+	59,54	371,50	7220	
PUEBLO DE LIZARZA.					
11 Cota en la entrada.	+	18,99	5 0,29	2925	{ Sirvió para tres observaciones barométricas.
12 Punto de barómetro.	+	19,23	409,49	4095	
13 Cota á la salida del pueblo en un puente.	+	8,98	417,47	750	
14 Última casa de Guipúzcoa.	+	3,10	420,57	14612	
15 Puente y confluencia de Guipúzcoa y Navarra.	+	4,40	424,97	447	
16 Primeras casas de Navarra.	+	3,64	428,61	1000	
17 Recodo.	+	53,17	465,78	5597	
18 Coto de legua (8 á Pamplona).	+	14,16	479,94	2409	
19 Puente.	+	19,94	493,88	2420	{ Este puente está fuera de la carretera á la derecha.
20 Alcantarilla.	+	4,28	504,16	1956	
21 Puente.	+	54,52	558,48	4378	
PUEBLO DE ATALLO.					
22 Cota á la entrada.	+	6,00	564,48	95	
23 Id. á la salida.	+	29,72	594,20	5504	
PUEBLO DE ARRIBAS.					
24 Cota á la entrada.	+	4,04	599,16	200	
				66596	

DESIGNACIÓN DE LOS PUNTOS.		SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
			sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
25	Cota á la salida.	+	14,74	604,90	1670	Sirvió para cuatro estaciones.
26	Punto de barómetro.	+	0,78	605,68	252	
27	Casa á la derecha que pertenece á Arribas.	+	16,02	621,70	1852	
PUEBLO DE BETELU.						
28	Cota á la entrada.	+	43,07	664,77	1794	A la derecha se ve el nacimiento del agua que formando cascada pasa por el puente á unirse con el río Lizarza.
29	Id. á la salida.	+	15,10	679,87	2192	
30	Molino.	+	25,55	703,22	1572	
31	Coto de legua (la 7.ª á Pamplona).	+	7,87	711,09	442	
32	Herrerías al otro lado del río Lizarza.	+	6,72	717,81	552	
33	Puentecillo.	+	58,50	776,21	1842	
34	Molino.	+	11,68	787,09	247	
35	Venta de Lezacia.	+	155,58	925,27	4495	
36	Casa y puente.	+	7,50	930,77	189	
37	Puente.	+	46,39	987,76	1858	
38	Molino.	+	85,53	1071,29	2545	
39	Puente.	+	30,47	1101,76	562	
40	Puente y recodo.	+	263,86	1375,52	4260	
41	Venta y recodo.	+	152,21	1527,75	1966	
42	Coto de legua (6 á Pamplona).	+	236,51	1764,24	2930	
43	Puerto de Azpiroz.	+	270,93	2035,17	3407	
					34607	

RESUMEN.

COTA DEL PUNTO DE PARTIDA.	COTA DEL PUNTO DE TERMINACION.	DIFERENCIA DE NIVEL.	LONGITUD HORIZONTAL DEL PERFIL.	
			EN PIES.	EN LEGUAS.
280,13	2055,17	1755,04	101.203	5,05

TABLA SEGUNDA.

TERCER PERFIL.

CARRETERA DE AZPEITIA.

P RINCIPIA la nivelacion en la venta de Muñoa sobre este pueblo.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
1 Venta de Muñoa, sobre el pueblo de id.	+	90,50	963,36		
2 Segunda venta a la derecha.	+	74,80	1038,66		
3 Cadena del Santucho.	+	506,18	1644,84		
4 Puerto de Azcomuita.	+	147,50	1792,44		
5 Pueblo de Bidania.	-	72,72	1719,42		Sirvió para una estación de barómetro en la Cruz del Hernio.

RESUMEN.

COTA DEL PUNTO DE PARTIDA.	COTA DEL PUNTO DE TERMINACION.	DIFERENCIA DE NIVEL.	LONGITUD HORIZONTAL DEL PERFIL.	
			EN PIES.	EN LEGUAS.
963,36	1719,42	756,06		

TABLA SEGUNDA.

CUARTO PERFIL.

CAMINO DE AMEZQUETA.

P RINCIPIA la nivelacion en el puente á la salida de Alegria por el camino de Amezqueta.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTAN- CIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el pun- to anterior.	sobre el ni- vel del mar.		
1 Puente á la salida de Alegria por este camino.	—	"	559,61	247	
2 Otro puente.	+	8,46	551,15	510	
3 Molino.	+	55,83	405,00	2987	
4 Herrerías á la derecha.	+	8,63	415,65	5514	
5 Frente al pueblo de Igarte en el empalme de los caminos.	+	94,55	508,16	8222	
PUEBLO DE AMEZQUETA.					
6 Cola á la entrada.	—	156,22	644,53	6795	
7 Id. en la plaza.	+	15,34	659,92	1200	
				25.075	

RESUMEN.

COTA DEL PUNTO DE PARTIDA.	COTA DEL PUNTO DE TERMINACION.	DIFERENCIA DE NIVEL.	LONGITUD HORIZONTAL DEL PERFIL.	
			EN PIES.	EN LEGUAS.
559,61	659,92	569,51	25.075	1,1

TABLA SEGUNDA.

QUINTO PERFIL.

CARRETERA DE IDIAZABAL.

EMPIEZA la nivelacion en el puente nuevo junto á la carretera general.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
1 Puente.	+	52,43	607,49	300	
2 Casa.	+	6,58	614,09	1544	
5 Otra.	+	73,45	687,50	7548	
4 Puente.	+	25,27	712,77	767	
5 Venta.	+	30,32	743,09	706	
6 Casas.	+	5,96	749,05	2580	
PUEBLO DE IDIAZABAL.					
7 Cota á la entrada.	+	13,40	762,45	1396	
8 Id. en la plaza.	+	7,87	770,32	641	
9 Id. á la salida.	+	9,51	779,83	521	
10 Puente de Navar y recodo.	+	242,32	1022,15	6185	
11 Id. id.	+	146,97	1169,12	5359	
12 Recodo.	+	15,43	1184,55	89	
13 Alcantarilla y recodo.	+	185,50	1370,05	6974	
14 Puente y recodo.	+	89,98	1460,03	2003	
15 Casa de el peon caminero.	+	65,51	1525,54	1241	
16 Puente sobre Ursuarán.	+	126,87	1650,41	2917	
17 Puente y recodo.	+	138,55	1788,96	3468	
18 Casa de peon caminero.	+	45,17	1834,13	1112	
19 Recodo grande.	+	251,94	2086,07	5991	
20 Otro id.	+	87,49	2170,56	2304	
21 Puerto y alto de Echegarate.	+	189,11	2362,67	4667	
				55893	

RESUMEN.

COTA DEL PUNTO DE PARTIDA.	COTA DEL PUNTO DE TERMINACION.	DIFERENCIA DE NIVEL.	LONGITUD HORIZONTAL DEL PERFIL.	
			EN PIES.	EN LEGUAS.
607,49	2362,67	1755,18	55.893	2,75

TABLA SEGUNDA.

SESTO PERFIL.

CARRETERA DE OÑATE.

P RINCIPIA la nivelacion en un punto á la salida de Ormaiztegui.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
1 Molino á la izquierda.	+	*	874,82	4579	
2 Casa.	+	5,27	880,09	2682	
3 Otra.	+	20,38	900,47	781	
4 Otra.	+	175,18	1075,65	4496	
5 Otra.	+	125,34	1200,99	5431	
6 Primer recodo grande.	+	76,06	1277,05	2678	
7 Casa.	+	24,44	1501,59	616	
8 Segundo recodo grande.	+	154,85	1456,44	3709	
9 Tercer recodo grande.	+	281,00	1747,44	8654	
10 Collado de Atagoitia y casa, (baja).	+	140,99	1838,43	5523	Esto es lo mas alto de la carretera.
11 Casa; concluye la cuesta. Empalme del camino de Legazpia.	—	278,55	1559,87	8631	
12 Puente.	—	12,88	1546,99	320	
13 Casa á la derecha.	+	11,57	1558,56	740	
14 Barrio de Telleriarte.	+	36,04	1594,60	3111	
15 Salida de él.	+	31,58	1646,18	1542	
16 Puerto pequeño al dar vista á Oñate.	+	201,94	1848,12	7798	
17 Empalme del camino, atajo para salvar las revueltas.	—	278,09	1570,03	5589	
18 Primer recodo grande.	—	73,06	1496,97	1532	
19 Segundo recodo grande.	—	93,60	1405,57	2170	
20 Tercero id. id.	—	95,50	1308,07	1401	
21 Cuarto id. id.	—	78,18	1229,89	1742	
22 Puente.	—	190,80	1059,09	3806	
23 Otro.	—	8,10	1050,99	500	
24 Casa á la derecha.	—	12,13	1018,86	460	
25 Id. id.	—	24,56	994,50	1637	
26 Otra id.	—	18,26	976,24	1008	
27 Ermita de San Cristóbal.	—	28,36	947,88	735	
28 Casa y puente.	—	13,80	934,08	1000	
VILLA DE OÑATE.					
29 Cota á la entrada.	+	40,84	881,74	955	Sirvió para ocho estaciones, y estuvo situado dentro del atrio del convento de Bidaurreta.
30 Punto de barómetro.	+	2,68	887,42	*	
31 Plazuela pequeña en Oñate al empezar la calle Goyena.	—	15,24	872,18	845	
32 Plaza de Oñate.	—	25,28	846,90	1125	
33 Salida de id., y empieza el barrio de Goribar.	—	15,60	833,00	1964	
				84176	

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.		ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		signos.	sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.	
34	Ermita de San Juan.	—	27,30	805,70	5002
35	Última casa del barrio Goribar.	—	26,78	778,92	3514
36	Puente.	—	26,36	742,56	1675
37	Casa después del puente.	—	5,40	737,16	1245
38	Herrería de Zubillaga.	—	17,43	720,03	2205
39	Empieza el barrio de id.	—	3,65	716,38	1252
40	Salida de él.	—	14,74	701,64	902
41	Recodo.	+	16,67	718,31	810
42	Recodo.	—	34,57	685,94	2086
43	Quinto recodo.	—	23,07	658,87	2743
44	Puente y molino a la derecha.	+	3,59	662,46	639
45	Puente de San Prudencio y empalme de la carretera de Oñate con la general de Francia.	—	14,45	648,03	1613
				21482	

RESUMEN.

COTA DEL PUNTO DE PARTIDA.	COTA DEL PUNTO DE TERMINACION.	DIFERENCIA DE NIVEL.	LONGITUD HORIZONTAL DEL PERFIL.	
			EN PIRS.	EN LEGUAS.
734,88	648,03	86,85	102,658	5,1

TABLA SEGUNDA.

SETIMO PERFIL.

CARRETERA DE BILBAO POR VERGARA.

EMPIEZA la nivelacion en el barrio de San Antonio en Vergara, donde se reune la carretera general de Francia con la de Bilbao.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
1 Empalme de la carretera de Bilbao con la general de Francia.	+	4,44	552,51	682	Este empalme está en el barrio de San Antonio en Vergara frente á la cadena.
2 Recodo.	+		556,92		
VILLA DE VERGARA.					
3 Cota á la entrada.	+	9,01	565,93	553	A la izquierda hay un paseo que se prolonga hasta la salida de Vergara.
4 Otra en la plaza.	+	31,82	534,11	1499	
5 Id. á la salida. Empieza el barrio de Zubietá.	+	47,64	486,47	2015	
6 Salida del barrio.	+	4,84	484,63	1680	
7 Empalme de la carretera que va á Deva.	+	9,28	475,35	1562	
8 Puente.	+	12,10	487,45	770	
9 Recodo.	+	13,20	500,65	502	
10 Molino á la izquierda.	+	204,22	704,87	10767	
BARRIO UBERA.					
11 Cota á la entrada.	+	2,72	707,59	565	Este harrio pertenece á Elgueta.
12 Punto de barómetro.	+	1,29	706,30	210	
13 Última casa del barrio, y empieza la cuesta.	+	12,95	719,25	352	
14 Primer recodo.	+	59,74	778,99	670	
15 Casa Irue.	+	559,89	1258,88	4860	
16 Id. Altamua.	+	25,88	1264,76	520	
17 Segundo recodo.	+	176,65	1441,41	1887	
18 Casas cerca de Elgueta.	+	183,84	1625,25	2186	
PUEBLO DE ELGUETA.					
19 Cota en la plaza y puerto de Pagatza.	+	35,85	1661,08	585	Punto de barómetro.
20 Puente.	+	19,17	1680,23	2125	
21 Puente y recodo.	+	14,57	1665,68	1265	
22 Otro.	+	38,80	1626,88	2025	
23 Ventas de Pagatza.	+	0,21	1620,67	2642	
24 Recodo grande.	+	255,47	1567,20	5253	
				42675	

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTAN- CIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el pun- to anterior.	sobre el ni- vel del mar.		
25 Recodo grande.	—	32,01	1355,19	372	
26 Recodo y casa.	—	74,19	1260,80	778	
27 Otro debajo de la ermita de San Es- teban.	—	96,07	1164,73	1170	
28 Otro grande.	—	44,45	1120,50	401	
29 Id. id.	—	25,15	1097,17	1429	
30 Fin de la cuesta.	—	444,52	655,85	557	
31 Puente.	—	8,72	647,13	1200	
VILLA DE ELORRIO.					
32 Cota en la entrada.	—	3,10	644,03	106	
33 Id. en la plaza.	—	12,35	631,68	1160	
34 Otra junto al juego de pelota en el pueblo y fin de la nivelacion por esta carretera.	—	6,60	625,08	529	Punto de barómetro.
				7502	

RESUMEN.

COTA DEL PUNTO DE PARTIDA.	COTA DEL PUNTO DE TERMINACION.	DIFERENCIA DE NIVEL.	LONGITUD HORIZONTAL DEL PERFIL.	
			EN PIES.	EN LEGUAS.
552,51	625,08	72,57	50,177	2,5

TABLA SEGUNDA.

OCTAVO PERFIL.

CARRETERA DE SAN SEBASTIAN A HERNANI.

P RINCIPIA la nivelacion en el cruce de dicha carretera con la general de Francia.

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
1 Cota del punto de partida.	•		31,00		
2 Punto donde corta el camino del cementerio á la carretera.	+	10,44	41,44	984	
3 Primer recodo debajo del alto de San Bartolomé.	+	14,27	55,71	265	
4 Empalme de un camino atajo que sale á Istariz.	+	66,06	121,77	820	
5 Segundo recodo.	+	70,41	192,18	1108	
6 Tercer recodo en dicho barrio de Istariz donde sale el atajo.	+	97,96	290,14	1087	
7 Empalme del camino del molino de viento.	+	4,55	294,67	520	Desde este punto sigue horizontal y empieza á bajar antes del siguiente.
8 Punto junto á unas casas en frente á otra arruinada.	—	4,49	290,18	705	Empleza á subir hasta el siguiente.
9 Id. en otra, fábrica de blanquea de cera.	+	25,50	315,68	595	
10 Angulo frente al caserio de Agote.	+	25,29	338,97	1290	Pasado este punto baja.
11 Extremo de la tupia del cercado de aquel caserio.	—	12,96	326,01	1125	Sube desde este punto.
12 Recodo junto á una casa donde empalma un camino que va á Puyo.	+	58,24	364,25	602	
13 Angulo donde corta á la carretera un camino que va á la casa anterior.	+	16,99	381,24	1020	
14 Otro angulo.	+	19,52	361,72	620	
15 Recodo.	+	2,45	364,17	960	
16 Punto junto á una casa de donde parte un camino.	+	7,21	371,58	666	
17 Angulo junto á otra casa nueva.	+	42,70	414,08	1700	
18 Otro en otra casa.	+	29,88	445,96	810	
19 Recodo grande junto á la venta de Oriamendi.	+	8,55	452,49	1155	
20 Ventas de Oriamendi.	+	20,56	472,85	560	
21 Punto interseccion de un camino á la izquierda.	—	5,65	467,20	1610	
22 Id. de otro id.	—	15,26	451,94	259	
23 Esquina de la casa de Estubey.	—	86,51	565,45	850	
24 Recodo.	—	25,96	359,47	445	
				19732	

DESIGNACION DE LOS PUNTOS.	SIGNOS.	ALTURAS		DISTANCIAS.	OBSERVACIONES PARTICULARES.
		sobre el punto anterior.	sobre el nivel del mar.		
25 Otro en la interseccion de un camino a la izquierda.	—	56,75	282,72	950	Sube.
26 Id. en un guardacanton.	+	13,05	295,75	400	
27 Punto junto a la interseccion de dos caminos a derecha e izquierda. .	—	150,78	164,97	1710	
28 Angulo e interseccion de un camino que tira a la derecha.	—	45,86	119,11	569	
29 Guardacanton junto a una fuente. .	—	69,10	50,01	1600	
30 Punto junto a una esquina del convento a la entrada de Hernani. .	+	46,03	96,04	1515	
31 Punto de union de la carretera de San Sebastian con la de Irua que pasa por Astigarraga.	+	7,09	105,13	237	
				6801	

RESUMEN.

COTA DEL PUNTO DE PARTIDA.	COTA DEL PUNTO DE TERMINACION.	DIFERENCIA DE NIVEL.	LONGITUD HORIZONTAL DEL PERFIL.	
			EN PIES.	EN LEGUAS.
51,00	103,15	72,13	26,555	1,25

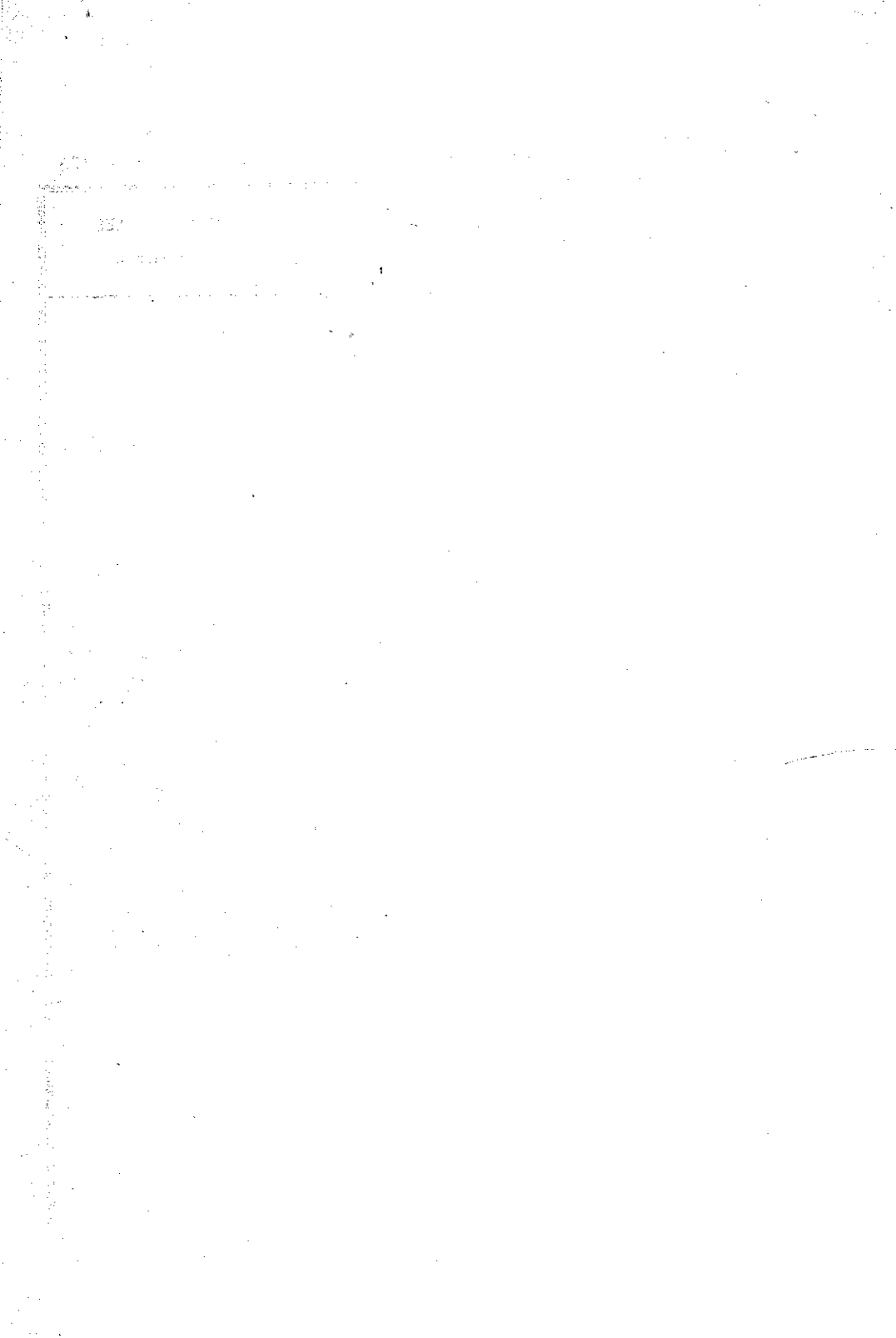


TABLA TERCERA.

OBSERVACIONES BAROMÉTRICAS.

ALTURAS BAROMETRICAS OBSERVADAS.

OBSERVACIONES SOBRE LA DIVISORIA GENERAL.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observ.	Punto de estacion inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
1	Monte de Huici.	Al mismo monte.	8	Puerto de Azpiroz.	946,78	2981,95	Está sobre la misma divisoria.
2	Puerto de Azpiroz.	Al anterior y al de Albeasu.	9	Junto a Lezacta.	965,88	2035,17	Id. id.
3	Monte de Albeasu.	Al mismo monte.	7	Id.	1079,72	2151,01	Id. id.
4	Pueblo de Albeasu.	A un estribo de Aralar.	8	Id.	855,45	1906,72	Junto a la iglesia se hizo la observacion.
5	Alto de Irumugarrieta.	A la sierra de Aralar.	11	Amezqueta.	4622,55	5282,25	En el mojon de la divisoria de provincias.
6	Id. de Elcumas.	A id. id.	11	Id.	4520,55	5180,25	Está fuera de la divisoria.
7	Choza de los aduaneros.	A id. id.	10	Id.	5748,64	4408,56	Donde se perciben los derechos provinciales de Guipúzcoa.
8	Monte Achu.	A la sierra de Alzania.	10	Idiazabal.	2644,81	5145,16	Está fuera de la divisoria.
9	Puerto de Idiazabal.	Al monte Echegarate.	8	Id.	1559,01	2536,29	Está sobre la divisoria.
10	Telégrafo de Echegarate.	Id. id.	9	Id.	1934,97	2705,29	Junto a la escalera de subida al telégrafo.
11	Monte Echegarate.	Al mismo monte.	9	Id.	1971,60	2741,92	Está sobre la misma divisoria.
12	Venta de San Adrian.	A los montes de Araz y Aizcorri.	6	Puerto de Idiazabal.	1569,26	5751,95	Dentro de la venta en el primer piso.
13	Punto sobre Peña horadada.	Id. id.	9	Id.	1450,26	3792,87	Sobre la Peña y encima de la venta.
14	Monte Araz.	Al mismo monte.	9	Id.	2833,80	5196,47	Está fuera de la divisoria en la cuenca del Ebro.
15	Sto. Cristo de Aizcorri.	Al monte Aizcorri.	12	Id.	5148,54	5511,01	Junto a la ermita y en la divisoria.
16	Monte Artia.	Sierra de Aranzazu.	11	Oñate.	3255,16	4122,58	En la misma divisoria.
17	Monte Arurdiñ.	A Arlaban.	9	Castañares.	2275,01	5628,00	Id. id.
18	Monte Galbagarrain.	Id. id.	8	Fuente de Arlaban.	1264,65	5342,42	Id. id.
19	Puerto de Arlaban.	Id. id.	8	Id.	222,28	2222,17	Determinada por dos métodos habiendo resultado la diferencia de 8,24.
20	Monte Jariudo.	Id. id.	8	Castañares.	1718,75	5073,74	Está sobre la divisoria.
21	Peña de Amboto.	A las de Urquiola.	11	Elorrio.	4258,66	4885,74	En la divisoria y sobre el pueblo de Axpe.
22	Puerto de Bardin-cruci.	Id. id.	8	Id.	1845,56	2468,44	Junto al mojon de la divisoria de provincias.
23	Ermita de San Antonio Urquiola.	Id. id.	8	Id.	2027,51	2652,59	Junto a la fachada O. de la ermita.

OBSERVACIONES ENTRE LOS RIOS LEZO Y URUMEA.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observ.	Punto de estacion inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
1	Monte Achuandí.	Al mismo.	9	S. Sebastian	1069,00	1100,00	Determinada por dos métodos, habiendo resultado la diferen- cia de. 2,40.
2	Alto de Ametzagaña.	Id. id.	9	Id.	403,00	434,00	
3	Pueblo de Alzá.	Id. id.	9	Id.	323,00	334,00	

OBSERVACIONES ENTRE LOS RIOS URUMEA Y ORIA.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observ.	Punto de estacion inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
1	Monte Buruntza.	Al mismo.	9	Andoain. . .	1439,42	1828,06	Está en la cuenca del Oria.
2	Adarra.	Al mismo.	9	Id.	2220,53	2419,45	Está en la cuenca del Leizarán.
3	Benavita.	Estribo de Uzturre. . .	9	Id.	1587,70	1798,07	Está en la cuenca del Oria.
4	Uzturre.	Al mismo.	9	Irura.	2368,33	2652,44	Id. id.
5	Gaztelaech.	Al mismo.	9	Lizarza. . . .	2298,21	2707,76	Entre la cuenca del Leizarán y Araxes.
6	Pagota.	Al mismo.	11	Arribas. . . .	2315,67	2924,35	Corresponde á la cuenca del Araxes.
7	Meseta de Ugategaña. . .	Al monte Ugategaña. .	6	Id.	1184,97	1797,65	Id. id.
8	Monte Alosta.	Al mismo.	9	Id.	2533,17	3154,87	Id. id.
9	Otzavidio.	A los montes de Bodayo.	9	Alegria. . . .	2542,49	2936,97	En la divisoria entre el Amezqueta y Araxes.
10	Telegrafo de Alegria. . .	Al monte de Alzo. . . .	8	Id.	945,80	1316,62	Corresponde á la cuenca del Oria.
11	Alto Elazupel.	Al monte Otzavidio. . .	7	Amezqueta. .	1282,89	1960,21	Id. á la cuenca del Amezqueta.
12	Pico de Naunarra. . . .	A la sierra de Aralar. .	11	Id.	4417,73	5077,75	Id. id.
13	Monte Ureuola.	Al mismo.	7	Id.	875,54	1535,46	A la del Amezqueta y Oria.
14	Alto de Astota.	Al monte Alzagate. . .	7	Villafranca. .	716,35	1267,46	A la del Oria y Zaldivia.
15	de Eltzorrotz.	Id. id.	7	Id.	834,30	1585,79	Id. id.
16	Telegrafo de Villafranca. .	Id. id.	7	Id.	1531,40	1920,85	Id. id.
17	Monte Aranzazumendi. . .	Al mismo.	9	Idiazabal. . .	2015,78	2786,40	Corresponde a la cuenca del Ursuarán.
18	Alto Oregui.	Al monte Aranzazumendi. .	7	Id.	1910,78	2707,01	Id. id.
19	Orbaidegui, primer punto. .	Id. id.	7	Id.	1852,42	2622,44	Id. id.
20	Orbaidegui, segundo punto. .	Id. id.	7	Id.	1381,09	2131,41	Id. id.
21	Telégrafo de Olaverria. . .	Id. id.	7	Varza.	588,58	996,52	Id. á la del Oria.
22	Alto entre Marinamendi y Echegarate.	Al monte Marinamendi. .	7	Idiazabal. . .	2156,31	2926,67	A la del Ursuarán.
23	Monte Marinamendi. . . .	Al mismo.	9	Id.	2430,70	3233,95	Id. id.
24	Monte de Sta. Bárbara. . .	Al de Marinamendi. . .	7	Id.	1850,90	2621,22	Id. id.
25	Telegrafo de id.	Id. id.	7	Id.	1170,50	1940,62	Id. id.
26	Pueblo de Andoain. . . .	. . . . .	7	A la entrada .	81,01	249,80	Junto á la puerta de la iglesia.
27	de Gaztelu. . . . .	. . . . .	7	Lizarza. . . .	1130,53	1539,87	En la fachada NE. de id.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observ.	Punto de estación inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
28	Pueblo de Gorriti. . .	" " "	7	Arribas. . .	1688,47	2310,17	En el centro de la plaza.
29	de Azpiroz. . .	"	7	Puerto de id. .	288,94	1746,32	Junto al concejo.
30	de Albeasu. . .	"	7	Lezacta. . .	855,45	1906,72	Detrás de la iglesia.
31	Alzo de Arriba. . . .	"	7	Alegria. . .	65,80	720,62	En la plaza.
32	Orendain.	"	7	Amezqueta. .	740,92	1400,84	Junto a la iglesia.
33	Pueblo de Alzaga. . .	"	7	Villafranca. .	486,00	1044,03	Junto al concejo se hizo la ob- servacion.
34	de Olaverria. . .	"	7	Puente de Varza. . .	474,10	781,84	En la plaza.
35	de Segura. . .	"	7	Idiazabal. . .	98,50	868,62	Se niveló tambien con el ocli- metro y resultó una diferen- cia de 5,62 pies.

OBSERVACIONES ENTRE LOS RIOS UROLA Y ORIA.

Numero.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observ.	Punto de estacion inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
1	Monte Belcoain.	Al mismo.	9	Andoain.	1617,85	1808,56	Pertenece á la cuenca del Oria.
2	Telégrafo de id.	Al monte anterior.	7	Id.	845,15	1015,92	Id. id.
3	Cruz de Hernio.	Al monte Hernio.	11	Vidania.	2071,22	3818,41	Id. id.
4	Pico de id. sobre To- losa.	Id. id.	9	Tolosa.	3527,28	5649,59	Id. id.
5	Monte Hernio sobre id.	Id. id.	9	Id.	2596,65	2706,14	Id. id.
6	Meseta de Hernialde.	Id. id.	7	Id.	1586,69	1860,14	Id. id.
7	Monte Aldaba sobre Ale- gria.	Al mismo.	9	Alegria.	1656,20	2058,68	Id. id.
8	Id. sobre Legorreta.	Id. id.	9	Villafranca.	2357,09	2737,71	Id. id.
9	Alto Santameñe.	Id. id.	9	Id.	1550,26	1919,97	Id. id.
10	Pico de Murumendi.	Al mismo.	11	Id.	2607,28	5195,05	Id. id.
11	Alto Yoraga.	A Murumendi.	9	Id.	1947,94	2498,64	Id. id.
12	Caserio de id.	Id. id.	7	Id.	1700,89	2252,29	Id. id.
13	Alto entre Murumendi y Usurbe.	Id. id.	7	Id.	2219,57	2770,97	Id. id.
14	Alto Usurbe.	Id. id.	9	Id.	2000,15	2551,49	Id. id.
15	Alto Astie, 1.º punto.	Id. id.	9	(Puente de Yarza.	1898,53	2506,07	Id. id.
16	Id. id., 2.º punto.	Id. id.	7	Id.	1605,62	2241,56	Id. id.
17	Alto de Anaya.	Al monte Isaspi.	7	Id.	998,72	1606,46	Corresponde á la cuenca del Oria.
18	de Urtiaga.	Id. id.	7	Ormaiztegui.	852,57	1551,56	Id. id.
19	de Aichigarraga.	Id. id.	7	Id.	1141,28	1860,27	Id. id.
20	Monte Isaspi.	Al mismo.	9	Zumárraga.	2259,53	3474,58	En la divisoria entre el Urola y Oria.
21	Alto Beloqui.	Al monte Isaspi.	7	Id.	1154,02	2569,27	A la cuenca del Urola.
22	Monte Trapalata.	Al mismo.	7	Ormaiztegui.	1408,60	2285,55	En la divisoria entre el Urola y Oria.
23	Alto sobre Gaviria.	Al monte Trapalata.	7	Id.	805,65	1680,48	Id. id.
24	Monte Aicealecoa.	Al mismo.	9	Id.	2055,52	2950,37	Id. id.
25	Alto Peatza.	Al monte Aicealecoa.	7	Id.	852,88	1651,87	A la cuenca del Oria.
26	Monte de Matilola.	Al mismo.	7	Idiazabal.	801,52	1571,84	Id. id.
27	Alto de Urbisugaña.	Al monte de Matilola.	7	Id.	641,90	1412,22	Id. id.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observ.	Punto	Diferen-	Altura	OBSERVACIONES.
				de estacion inferior.	cia de nivel.	sobre el nivel del mar.	
28	Pueblo de Soravilla.	"	7	Andoain.	45,64	212,43	A la cuenca del Oria.
29	de Aduna. . . .	"	7	Id.	608,65	777,42	Id. id.
30	de Cizárquil.	"	7	Id.	246,53	415,32	Id. id.
31	de Aldaba. . .	"	7	Villafranca.	1358,01	1889,94	Id. id.
32	de Ichaso. . .	"	7	Zamárraga.	423,28	1658,53	Id. id.
33	de Ezquioga. .	"	7	Id.	355,49	1568,74	Debajo del arco de la iglesia.
34	de Gaviria. . .	"	7	Ormaiztegui	710,82	1587,57	A la entrada del pueblo.
35	de Mutiloa. . .	"	7	Id.	158,56	877,56	En la plaza.

OBSERVACIONES ENTRE LOS RIOS UROLA Y DEVA.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observ.	Punto de estacion inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
1	Monte Satui, 1. ^{er} punto.	Al mismo.	9	Oñate. . . .	2225,85	5143,25	En la divisoria del Urola y Deva.
2	Id. id., 2. ^a	Al mismo.	9	Id.	2153,55	5050,77	Id.
3	Id. id., 3. ^a	Al mismo.	9	Id.	2452,27	5519,69	Id.
4	Alto Laquiola.	Al monte Satui.	7	Anzuola. . . .	1752,84	2629,52	Id.
5	Seriña.	Id. id.	7	(Puente San Prudencio..)	1847,74	2496,24	En la cuenca del Deva.
6	Puerto de Descarga..	{ A los montes Satui ó Irimo. }	7	Anzuola. . . .	855,09	1751,60	En la divisoria del Urola y Deva.
7	Monte Irimo.	Al mismo.	9	Id.	2511,76	3208,27	Id.
8	Elosua.	Al mismo.	9	Vergara. . . .	2069,19	2553,82	Id.
9	Peñas de Aloña.	Al monte Aizcorri.	11	Oñate.	3766,58	4653,79	En la cuenca del Deva.
10	de Urrejola.	Al monte de Araoz.	9	Id.	2011,28	2838,70	Id.
11	Pico de Andarto.	A la sierra de Elguea.	9	Id.	2937,92	3825,54	Id.
12	{ Peñas de Arizorroz ó de Zaraya sobre Escoriaza }	Id.	9	Id.	3220,78	4108,29	Id.
13	{ Ermita de la santa Cruz de Arizorroz. }	Al monte Arurdiñ.	9	Castañares. . . .	1406,65	2799,57	Id.
14	Monte Curchichiqui.	Al mismo.	7	Mondragon. . . .	798,84	1565,76	Id.

OBSERVACIONES ENTRE LOS RIOS DEVA Y CAMPANZAR.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observ.	Punto de estacion inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
1	Monte Azconavieta. . .	Al mismo.	9	Elgueta. . .	943,28	2604,90	Pertenece á la cuenca del Deva.
2	Puerto de Pagatza. . .	A la sierra de Elgueta. .	7	Ubera. . . .	956,23	1662,55	En la divisoria entre el Campan- zar y Deva.
3	Monte Intzorta.	Al mismo.	9	Ubera.	1964,43	2670,75	Id.
4	Alto sobre S. Prudencio.	Al monte Intzorta. . .	7	Puente de (S. Prudencio)	1611,23	2259,75	Está en la cuenca del Deva.
5	Puerto de Campanzar. .	Al anterior y al monte Udalach.	7	Elorrio. . . .	1021,27	1646,55	En la divisoria entre el Cam- panzar y Deva.
6	Peña de Udalach. . . .	Al monte Udalach. . .	11	Mondragon.	3115,67	5880,59	Id.
7	Monte Murugain.	Al mismo.	9	Id.	1999,57	2764,49	Está en la cuenca del Deva.
8	Monte S. Adrian, 1.º punto.	A los montes de Ar- laban.	9	Castañares.	1655,25	2829,56	Id.
9	Id. id., 2.º punto. . . .	Id.	7	Id.	1244,42	2599,41	Id.

OBSERVACIONES ENTRE EL ZADORRA Y EBRO.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observs.	Punto de estacion inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
1	Vitoria. . . . .	.	9	Entrada en la misma. }	62,07	1920,80	Se hizo la observacion en la plaza de Santa Maria y se determinó tambien la altura con el eclimetro resultando la diferencia de 1,88.
2	Monte Gorbea.	Al mismo.	9	Elorrio. . .	4894,21	3520,39	

OBSERVACIONES SOBRE LA COSTA.

Número.	DESIGNACION.	MONTAÑAS A QUE PERTENECEN.	N.º de observas.	Punto de estacion inferior.	Diferen- cia de nivel.	Altura sobre el nivel del mar.	OBSERVACIONES.
1	Bateria del Almirante.	Al monte Jaizquibel.	7	Pasajes. . .	709,00	740,00	Se niveló por dos métodos y re- sultó la diferencia de 2,58 pies. Se niveló tambien por dos mé- todos y resultó la diferencia de 2,80 pies.
2	Monte Ulla.	Al mismo.	9	(San Sebas- tian.)	689,00	720,00	
3	Monte Orgullo.	Al mismo.	11	Id.	454,00	485,00	La observacion se hizo en el cas- tillo de la Mota. Se obtuvo la altura tambien con el ecli- metro y resultó de diferen- cia 2,40.
4	Isla de Santa Clara. . .	A la misma.	7	Id.	145,00	174,00	(Hallada su altura con el eclime- tro resultó la diferencia de 1,64 pies.
5	Antigua Linterna. . .	(Al monte Frio ó de Igueldo.)	9	Id.	651,00	662,00	Id. id. de 2,72 pies.
6	1.º punto en el monte Igueldo.	Id. id.	9	Id.	597,00	628,00	Id. id. de 3,20.
7	2.º punto en id.	Id. id.	9	Id.	599,00	630,00	Id. id. de 2,80.
8	3.º punto en id.	Id. id.	9	Id.	890,00	921,00	Id. id. de 1,60.
9	4.º punto en id.	Id. id.	9	Id.	969,00	1000,00	Id. id. de 2,16.
10	5.º punto en id.	Id. id.	9	Id.	1111,00	1142,00	Id. id. de 1,81.
11	Pueblo de Igueldo. . .	Id. id.	7	Id.	930,00	961,00	Id. id. de 2,49.

FIN.

PLANO

de la parte del territorio de las

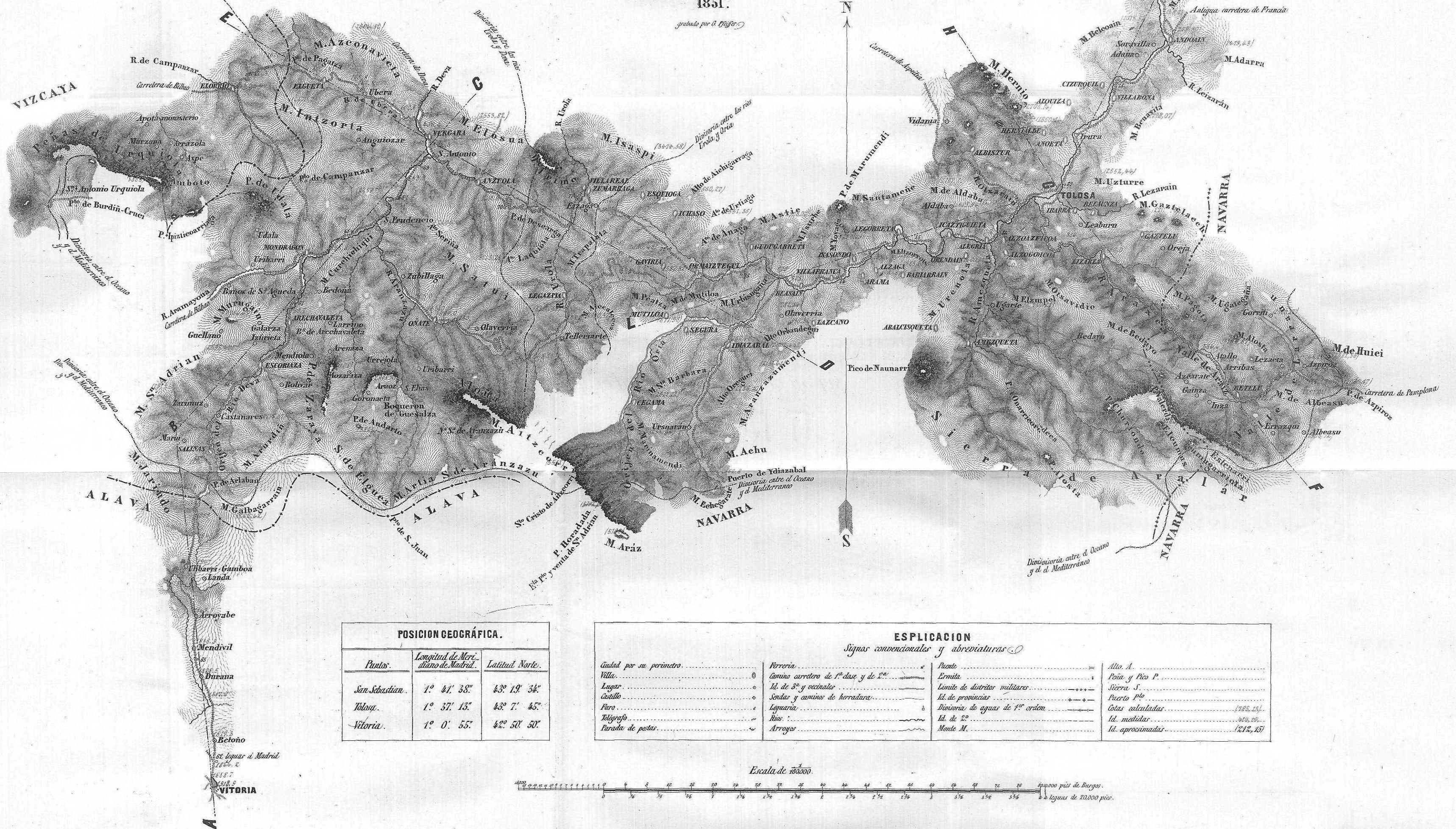
PROVINCIAS VASCONGADAS Y NAVARRA

en que se han verificado las operaciones barométricas de la Brigada Topográfica.
Levantado para la inteligencia de las mismas con la brújula y el eclipómetro,

por el Sargento Francisco Bolívar y otros individuos de la expresada,
bajo la dirección del Capitán D. Manuel Ricacho.

1851.

grabado por G. Dreyer



POSICION GEOGRÁFICA.

Puntos.	Longitud de Meri- diano de Madrid.	Latitud Norte.
San Sebastián.	1° 41' 38"	43° 19' 34"
Vitoria.	1° 37' 13"	43° 7' 45"
Vitoria.	1° 0' 55"	42° 50' 50"

ESPLICACION

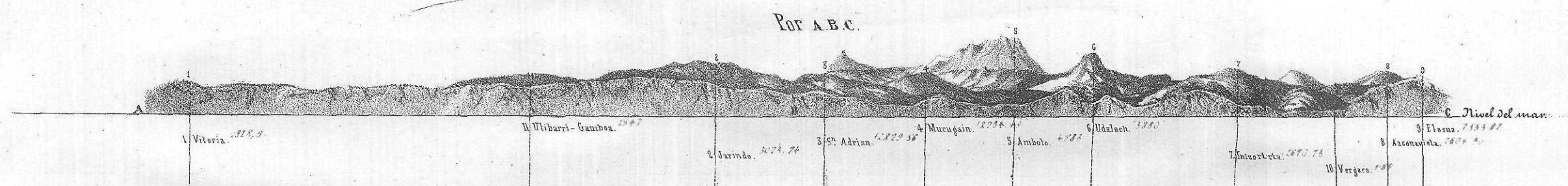
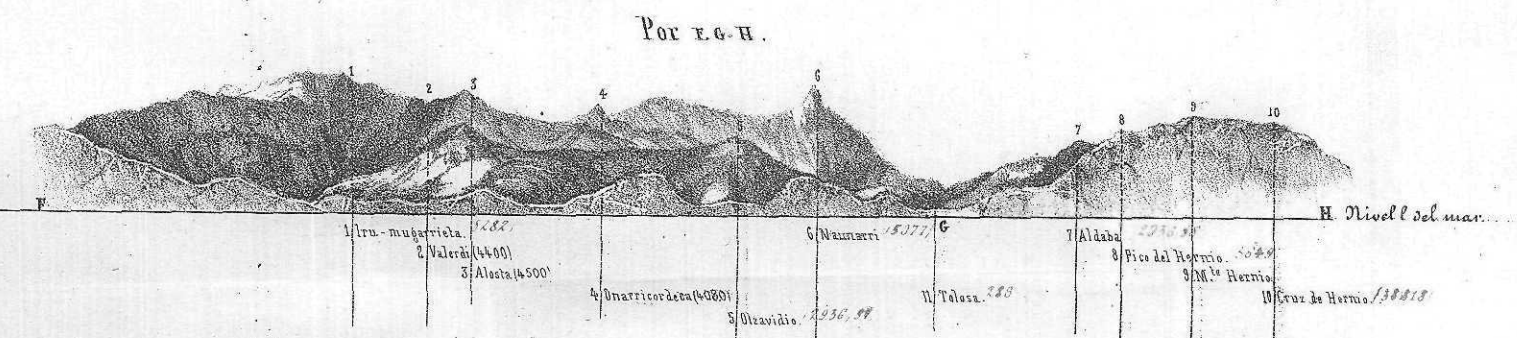
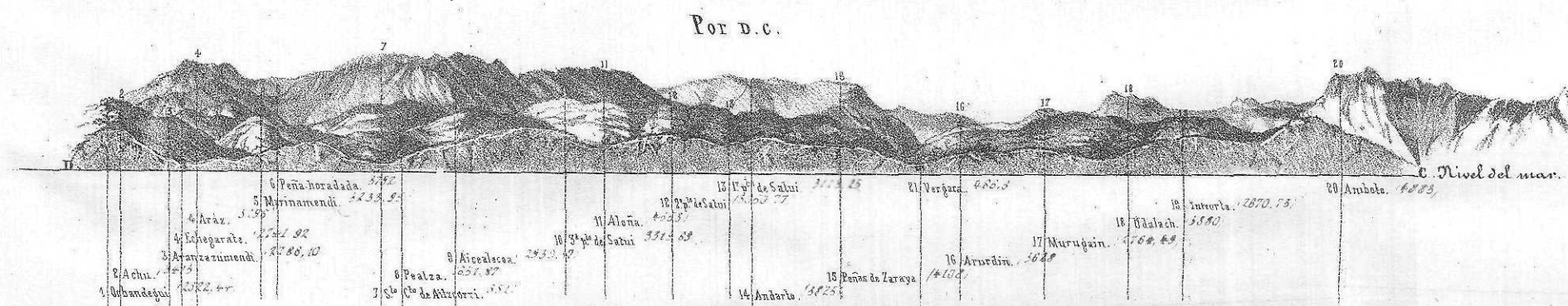
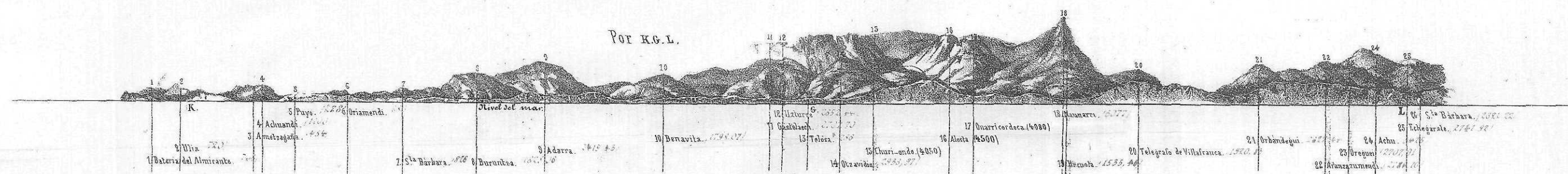
Signos convencionales y abreviaturas.

Ciudad por su perímetro.	Ferrería.	Puerto.	Alto A.
Villa.	Caminos carreteros de 1.º clase y de 2.º.	Ermita.	Pico y Pico P.
Lugar.	Id. de 3.º y vecinales.	Limite de distrito militar.	Sierra S.
Castello.	Senderos y caminos de herradura.	Id. de provincia.	Puerto P.
Pico.	Lagunas.	Divisoria de aguas de 1.º orden.	Ciudad adelantada.
Relieve.	Rio.	Id. de 2.º.	Id. militar.
Paredes de puer.	Arroyos.	Monte M.	Id. aproximadas.

Escala de 10000.

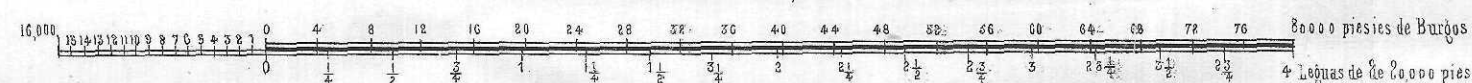
leguas de Burgos. 1 legua de 20000 pios.

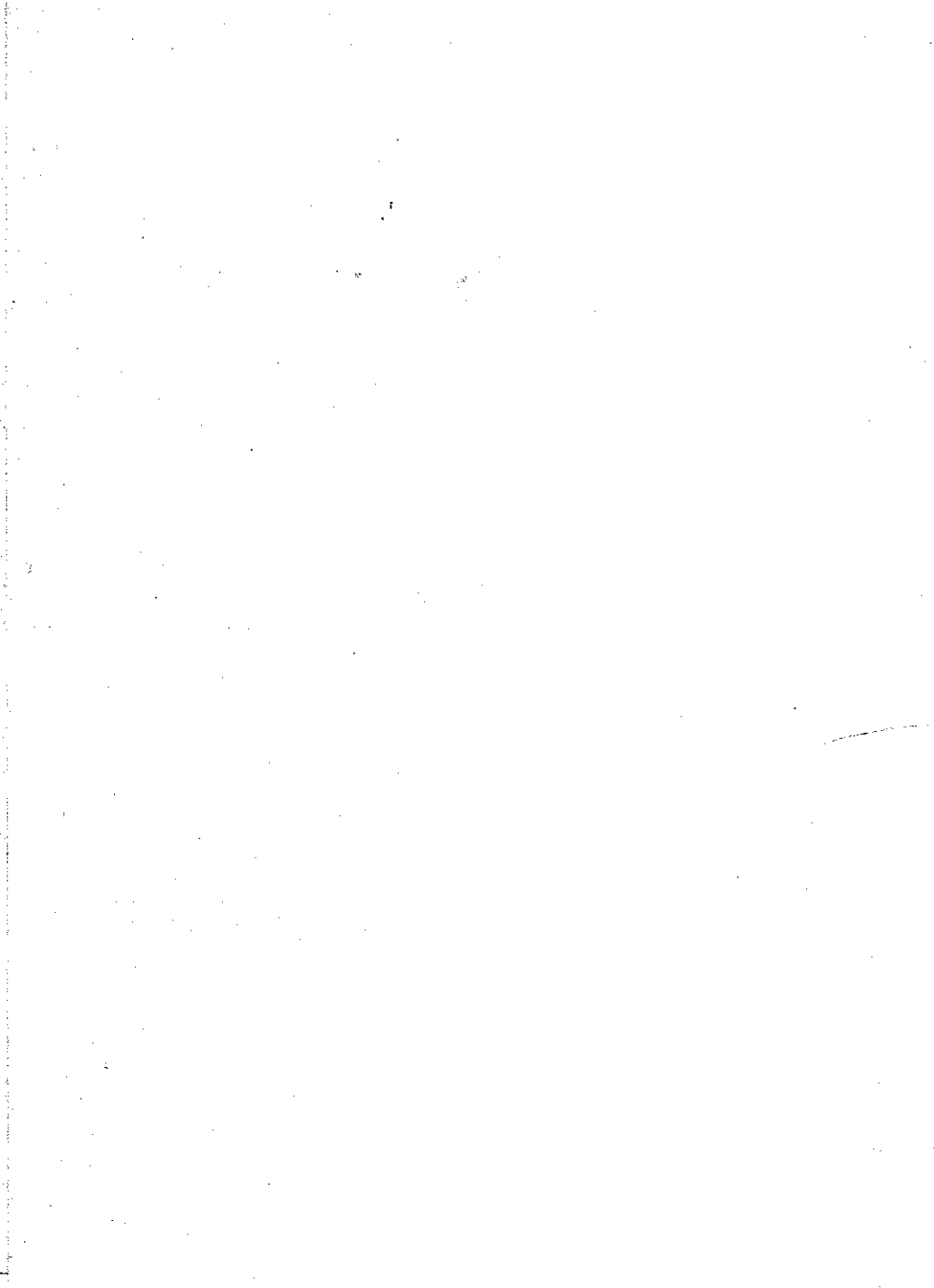
PERFILES Y VISTAS



La Escala de las alturas es doble de la de las distancias horizontales.

Escala 160,000





MEMORIA

SOBRE LA ISLA

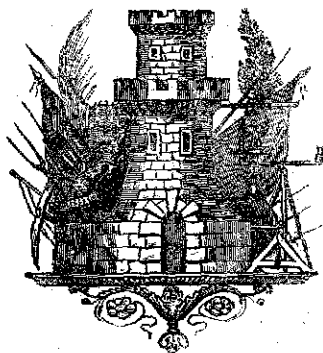
DE SANTA CRUZ DE BARLOVENTO.

MEMORIA DESCRIPTIVA
DE LA ISLA DINAMARQUESA
DE SANTA CRUZ DE BARLOVENTO,
EN LAS ANTILLAS.

POR DON MANUEL SANCHEZ RUIZ,

CAPITAN DEL CUERPO DE INGENIEROS,

*Comandante del arma de la columna expedicionaria del ejército de Puerto Rico
en el año de 1848.*



MADRID.
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.
1855.

THEORY OF THE EARTH

BY J. H. VAN DIJK

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

THEORY OF THE EARTH

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE LA ISLA DINAMARQUESA

DE SANTA CRUZ DE BARLOVENTO.

DESCRIPCION GEOGRAFICA.

EN el grupo superior de las Antillas que con direccion de E. á O. se encuentran á la entrada del gran seno mejicano, y á distancia de unas treinta leguas marítimas E. S. E. de la costa de Puerto Rico, se hallan situadas las tres islas de San Juan, San Tomas y Santa Cruz, pertenecientes á la corona de Dinamarca.

La primera, por su poca importancia en todos sentidos, no merece una mencion especial. La segunda, aunque de muy corta estension, ha llegado á ser con su privilegio de libre comercio uno de los puntos mas concurridos de este archipiélago; y en cuanto á la tercera, cuya descripcion va á formar el asunto de esta memoria, ha conquistado, por las riquezas que ha proporcionado á la madre patria, el glorioso renombre de *Joya de la Corona*.

Comprendidas entre los $58^{\circ} 18' 17''$ y los $58^{\circ} 38' 46''$ de longitud O. del meridiano de Cádiz, su latitud media es de $17^{\circ} 44'$ N., siendo sus dos únicas poblaciones la de West End ó Friderichstæd, en la costa occidental, y la de Bassend ó Christianstæd, en la septentrional. Esta última poblacion, capital

de la isla, lo es además de toda la colonia, y como tal residencia de sus principales autoridades.

La figura de su perímetro y sus magnitudes, tanto lineales como superficiales, pueden deducirse considerando la parte occidental como un gran trapecio que termina al Oriente en Bassend, siendo sus dos bases las costas N. y S., comprendidas en estos límites; y la oriental, como un triángulo, cuya base se apoye en esta ciudad y costa S., teniendo su vértice en Ost Pynt ó East Point. En este concepto resultan, el perímetro de unas quince leguas, la longitud de E. á O. de seis, de N. á S., en la parte mas ancha, dos, en Bassend una, y la superficie encerrada en dicho perímetro de nueve leguas cuadradas.

ATMOSFERA.

La temperatura y variaciones atmosféricas que aquí se notan son precisamente las mismas que las de la isla de Puerto Rico y dependientes de las mismas causas. El termómetro Reaumur ni pasa de los 27° en los meses de mas calor, ni baja de los 22° en los que mas refresca la atmósfera. Entre tan cortos límites no parece posible se haga sensible cualquiera variación, y si esto es efectivamente cierto para los que están acostumbrados á vivir en las zonas templadas, no lo es en manera alguna para los que sometidos á los ardores de un clima tropical han vivido en él una larga serie de años. En ellos se hallan mas relajados los poros de la piel, perdiendo en cierto modo la facultad que los hace cerrarse á la proximidad del frio; por manera que queda el individuo mas dispuesto á sentir su impresion. Sin embargo, nunca llega esta al grado de precisar á hacer uso de trages de abrigo.

Las estaciones son, por lo tanto, imperceptibles: en las de primavera, verano y otoño reinan casi sin interrupcion los

vientos generales ó brisas del E., que traen los fuertes chubascos y refrescan la atmósfera contrarrestando de este modo los ardores del sol, y en la de invierno soplan los Nortes con mas ó menos violencia, conmoviendo la superficie de las aguas, agostando las plantas y produciendo algunas afecciones pulmonares: esta es la época mas enfermiza del año.

En los meses de febrero y aun marzo suele presentarse la época de verdadera seca, cuyas causas no pueden fijarse de un modo irrefutable. Aunque la falta de lluvias se ha hecho notar entre los meses de octubre y marzo, ambos inclusivos, la esperiencia ha acreditado, cuando menos, que la duracion de dicha seca no abrazaba todo el período enunciado, presentándose una ó mas veces en dicho período y especialmente en los citados meses de febrero y marzo, por cuya razon se han llamado de seca rigurosa.

Si se han presentado dudas en este punto, no sucede otro tanto con la ley que han seguido las turbonadas, dando esta por resultado que generalmente acaecen en los meses de agosto y setiembre, y rara vez en los sucesivos. Entre dichos dos meses, el mas temible es el de setiembre; y sin embargo, á mediados de julio del año 1847, y durante la permanencia de la espedicion española en la ciudad de Bassend, una orden del gobierno danés previno á los habitantes de dicha ciudad, y á los gefes de las fuerzas militares que la guarnecian, estuviesen atentos al cañon del fuerte Christiansvern, que daria la señal para que todo el mundo se precaviese contra el huracan.

La isla de Santa Cruz carece casi totalmente de nieblas, pero en cambio los rocios nocturnos son mucho mas abundantes que en la de Puerto Rico, siendo su influencia mucho menos maligna que en esta última.

Tambien la cantidad de aguas pluviales es proporcionalmente mayor, pudiendo depender, sin duda alguna, en el conato especial que ha demostrado aquel gobierno en atender á la sustitucion de los desmontes por medio de los plantios de vistosas

y variadas arboledas en toda la longitud de los caminos y calles de division en las piezas de cañaveral.

AGUAS.

Carece asimismo esta isla de corrientes estables y de manantiales de aguas potables, viéndose sus habitantes reducidos á beber la pluviales, que se recogen en aljibes preparados de antemano.

La única barranca en que por mas tiempo se mantienen casi siempre estancadas, es la que, naciendo en las cordilleras del Norte y estribos occidentales, desemboca en Kings Bay, debiéndose esta conservacion á su mayor profundidad y á las desigualdades de su fondo.

Es de estrañar que no se haya pensado en disminuir la perdida por evaporacion, plantando en ambas orillas de las barrancas algunas arboledas de las que con tanta prodigalidad se han puesto en otros muchos puntos que absolutamente carecen de las condiciones necesarias á su frondosidad.

Si no suficiente para el riego podria el ligero aumento de aguas que esta medida produciria servir con algun saneo para el alimento de las negradas trabajadoras, que se ven obligadas á beber las aguas salobres de los pozos, que con este objeto se han escavado en la mayor parte de las haciendas de los llanos.

En la costa del Sur y en la estension de terrenos comprendidos entre Kings Bay y Line Tree Bay, se encuentra un vasto manglar, conocido con el nombre de Krausses Lagoon, cuya existencia tan solo es útil á los barcos contrabandistas, produciendo un foco de insalubridad que se hará sentir con mas fuerza si se realiza el proyecto de formar un nuevo pueblo en el primero de dichos puntos. Es de suponer que dicha fundacion no pasará de proyecto por las pérdidas de todas clases que ha sufrido la colonia con la reciente emancipacion de los esclavos, y tambien porque mientras no desaparezcan dichos

manglares en la nueva poblacion, seria el punto mas mal sano de la isla. Por otra parte, la desecacion de estos pantanos puede llamarse impracticable al frente de los inmensos desembolsos que serian precisos, desembolsos que á la vista del actual ser de cosas no osará anticipar ningun capitalista ni tratará de hacer el gobierno dinamarqués.

Sobre esta misma costa se encuentran además algunas lagunas y salinas de muy poca consideracion. Las que mas pueden llamar la atencion entre estas últimas son las de West End y Store Pane; pero son tan infimos sus productos que no son aprovechables y por lo tanto son desatendidos.

TERRENO.

Una cordillera de montañas que con una ligera solucion de continuidad en el valle de Salt River se estiende en sentido de mayor longitud de la isla, presentándose labrada en casi todas sus partes; atravesada por los mil caminos carreteros que unen los ingenios, rancherías, casas de campo y habitaciones de todas clases con las carreteras principales, proporcionando rápidas y cómodas comunicaciones en todos sentidos, cuyos estribos por la parte del N. terminan en rápidas pendientes bañadas por el mar, y por la del S. se desvanecen en suaves declives que, confundiéndose entre si, acaban por formar una vasta y fértil llanura que pocas veces se interrumpe para dar paso á algunos arroyos, entre los cuales uno solo, el de Kings Bay, cuenta con aguas permanentes en todo el año; en fin, la multitud y variedad de edificios rurales, plantíos de caña y algodón y frondosas arboledas de matizados y distintos verdes, con que se deleita la vista, tal es el aspecto general que presenta el país.

Y no puede menos de causar admiracion el considerar que tantas bellezas, que este inagotable manantial de ricos y constantes productos son únicamente obra de la constancia y labo-

riedad de los colonos. Hay que atender que además de un riego casi nulo, es muy raro el punto en que se encuentra una buena tierra vegetal; por todos lados brotan con abundancia capas de pizarra, cuyos fragmentos están esparcidos por el terreno, y que en aquellos puntos en que esto no se verifica la substituyen abundantes vetas de gréda ligeramente encubiertas por dos ó tres piés de tierra arenisca.

Ya he dicho que la cordillera que atraviesa la isla está labrada en su mayor parte; ahora añadiré que lo que carece de cultivo está cubierto de monte bajo, inaccesible en muchos sitios por los vejucos y otras enredaderas que enlazan unos arbustos con otros, uniéndose á las dificultades de esta valla natural las escabrosidades y rápida inclinacion de un piso movedizo sembrado de piedras sueltas, fragmentos de pizarra y agudas puntas de una multitud de plantas cuyo catálogo sería difícil enumerar.

Estos montes, conservados por providencias de la autoridad, ocupan generalmente las cumbres mas elevadas de la citada sierra, abundando con especialidad en las de la parte oriental, Jacobs-berg y Mount Eagle ó Pico del Águila, punto mas elevado de la isla y cuya altura sobre el nivel del mar es considerable. Las providencias que dictaron esta conservacion han sido altamente sábias: por su elevada situacion detienen la marcha de las nubes, precisándolas á su resolucion en lluvia; y al abrigo de sus enramadas han llegado á aclimatarse algunos ciervos y gamos, que con un corto número de aves del país forman los productos de la cacería.

Además de estas manchas, que son las mas considerables, existen otras mas pequeñas, de cuya posicion dará un exacto conocimiento la adjunta carta. Pero téngase presente que los bosques indicados sobre la mayor parte del litoral difieren esencialmente de los ya citados. Si estos últimos son saludables y productivos por sola su presencia, los otros son nocivos en todos sentidos, pues se componen de manzanillos, arbustos ve-

nenosos de maléfica influencia en el aire atmosférico, por sus emanaciones ponzoñosas, y cuya fruta, sumamente parecida á nuestras manzanas, proporciona una dolorosa muerte al imprudente que se deja atraer por su agradable aroma y bellos colores.

No es este solo el único inconveniente que se atribuye á la fruta del manzanillo. Creciendo este arbusto casi siempre á orillas del mar, las marejadas suelen arrebatarse las frutas que con abundancia se hallan esparcidas por la playa, viniendo de este modo á ser el alimento y causa de enfermedad en la pesca, que mas tarde produce el envenenamiento conocido con el nombre de ciguatera. Este último, sin embargo, es fácil de prevenir por las señales peculiares y mala presencia del pescado ciguato.

La madera del manzanillo únicamente se emplea en la construcción de algunos muebles y utensilios de poco volumen y es inatacable por ningun insecto.

COSTAS.

Las muchas sinuosidades que presenta el perímetro de la isla, y una altura de aguas entre una y tres brazas que casi continuamente reina en todo él, produce numerosos fondeaderos y puntos de desembarco. No todos ellos, con especialidad los del O., están bastante resguardados para que las embarcaciones puedan conceptuarse seguras en ellos; los del S. no son por otra parte accesibles sin un exacto conocimiento de los bancos y arrecifes que los ciñen. Para dar un conocimiento de estas particularidades, mas circunstanciado que el que ofrece la adjunta carta, única que he podido hallar y que disiente con algunas de las noticias que me facilitó el Capitan del puerto de Bassend, principiaremos desde Ost Pynt ó punta del E. corriendo al O. por la parte del N. y siguiendo de esta manera hasta completar el perímetro: adviértase que dicho

orden se mantiene el mismo, en el estado demostrativo de bahías y fondeaderos que se encontrará mas adelante.

Como al enumerar los obstáculos naturales que dificultan los aproches existen varios no señalados en la carta, y que su existencia está, sin embargo, comprobada con arreglo á las instrucciones que me facilitó la citada Comandancia del puerto, he creído conveniente llamar la atencion sobre los que se hallan comprendidos en este caso, encerrando el número que le corresponde dentro de un paréntesis, precaucion que evitará la incomodidad de buscarlos inútilmente en dicha carta.

1. Con direccion SE. á NO. longitud en este sentido de 2 millas marítimas españolas, un saliente $3 \frac{1}{2}$ millas al N. N. E., anchura general de $\frac{1}{2}$ millas, y á distancia NO. de Ost Pynt $2 \frac{1}{2}$ millas, banco de arena fina con alturas de agua desde $1 \frac{1}{2}$ á 6 brazas. Sobre el banco, en el extremo SE., algun arrecife y asentado sobre el centro del bajo el islote ó gran peñon del Buck, con una eminencia que en el centro termina en dos mamelones; su longitud de E. á O. 1 milla, su anchura de N. á S. $\frac{1}{2}$ milla, y sus puntos abordables, el saliente SE. con 8 brazas y el entrante NE. con 3 y $\frac{1}{2}$ brazas.

2. Principiando á la inmediacion de Ost Pynt y corriendo casi en línea recta $4 \frac{1}{2}$ millas de longitud en sentido E. á O., línea de bajos compuestos de grava gruesa y sembrados de escollos á flor de agua, causando, por lo tanto, rompientes que anuncian su presencia. Algunas soluciones de continuidad permiten el paso á embarcaciones de pequeño porte siendo los mejores accesos el que está al N. de Teaque Bay y el que pasa al S. del extremo occidental.

3. En el espacio comprendido entre los números 1 y 2, corriendo la misma direccion que este último y separado de él $\frac{1}{2}$ á $\frac{3}{4}$ millas, pequeño arrecife $\frac{1}{2}$ milla de longitud; su extremo E., 1 milla de Ost Pynt.

(4). Al N. del extremo oriental del número 2, distante de

dicho extremo $\frac{3}{4}$ á $\frac{1}{2}$ milla, arrecife de forma circular; su diámetro $\frac{1}{4}$ milla.

(5). Arrecife en un todo semejante al número 4, del cual lo separa $\frac{1}{4}$ milla en direccion S. S. O.

6. Rompientes originadas por tres piedras colocadas delante de la embocadura occidental del número 2, y otras tres en la parte de adentro de dicha embocadura.

7. Grön-Kay, Green-Kay ó Cayo Verde, á $\frac{1}{4}$ milla del número 2. Su costa es limpia, y la mayor parte de su perímetro con $5\frac{1}{4}$ brazas de profundidad. La punta N. N. E. tiene algunos arrecifes. Su longitud N. S. $\frac{1}{4}$ milla y su mayor anchura por el centro $\frac{1}{4}$ de milla.

(8). Apoyado en la costa y saliendo $\frac{1}{4}$ milla al N. $\frac{1}{4}$ NO. pequeños arrecifes. Distan $1\frac{1}{4}$ millas E. de la punta de Kongens ó de Louisa Augusta.

9. Grandes bajos y arrecifes que forman la barra del puerto de Bassend. En este número está comprendido el islote de Pilots-Kay ó Protestant-Kay, encerrado en dicho puerto. Los detalles de la barra se encontrarán en un plano particular que acompaña á esta memoria, y aqui solo diré que los arrecifes anotados en el citado plano producen fuertes rompientes que se divisan á larga distancia.

10. Sobre la costa 3 millas NE. de Bassend, pequeño banco de grava gruesa con alguna que otra peña suelta.

11. Compuesto de las mismas materias que el número 10, distando de él $\frac{1}{4}$ milla, y semejantemente apoyado en la costa, bajo de Salt River. Este bajo se halla atravesado sobre la embocadura de la bahía del mismo nombre y su longitud E. á O. es de $1\frac{1}{4}$ millas.

12. Banco White Horse ó Caballo Blanco, de forma ovalada; su mayor diámetro es $\frac{1}{4}$ de milla, debiendo su nombre á la fuerza con que en él rompe el mar. Puede mirársele como un trozo del anterior, separado de él por la violencia de las aguas.

13. Banco Little Canne que apoyado en la costa tiene $1\frac{1}{4}$ mi-

lla de longitud E. á O. Se compone de grava gruesa y algunas peñas á flor de agua, que abundan mas y son mas visibles en el extremo occidental.

14. Pequeño banco de arena y arrecife de Canne Bay, apoyado en la costa; dista $\frac{1}{4}$ milla del anterior, y se avanza $\frac{1}{4}$ milla al O.

15. Banco de Sprat Hole sobre la costa occidental. Se compone de arena menuda mezclada con arena gruesa y algunos arrecifes, y tiene 1 milla de longitud de N. á S. por $\frac{1}{4}$ milla de anchura, distando $1\frac{1}{4}$ millas N., $\frac{1}{4}$ NO. del puerto de West End.

16. Gran banco de arena en la punta SO., con alturas progresivas de agua desde 1 á 5 brazas; se avanza $1\frac{1}{4}$ millas mar adentro en direccion SO. y su union con la punta en donde está situado va recorriendo la costa S., yendo á morir en las cercanías de Long Point Bay.

Desde este punto la homogeneidad de las materias que componen los bancos, y regularidad que guardan en su distribucion, con arreglo á sus respectivas posiciones, permiten seguir la enumeracion de un modo mas breve y general al mismo tiempo, subdividiéndolos en bajos sobre la costa, y bajos separados de ella. Los primeros se componen de arena menuda y fango, raras veces mezclados con alguna que otra piedra suelta. Los segundos son todos de arena y grava gruesa, sembrados de arrecifes que abundan mas á medida que crece la distancia que los separa de la isla. De esta subdivision únicamente se exceptúa el de la punta del E., banco de arena gruesa entremezclada con grava, de cuya posicion y magnitudes dará un completo conocimiento la inspeccion de la carta.

Los bancos sobre la costa son:

17. Banco Long Point ó de Punta Larga; se avanza $\frac{1}{4}$ milla mas que dicha punta, cuyo costado ciñe.

18. Banco Krausses sobre las lagunas del mismo nombre; se estiende $\frac{1}{4}$ milla mar adentro.

19. Banco Lime Tree, que con el anterior forma la embo-

cadura del fondeadero del mismo nombre; tiene $\frac{1}{2}$ milla longitud en sentido SO.

20. Banco Canne Garden, con longitud de $\frac{1}{2}$ milla en sentido S. S. E.

21. Banco Vagthuus, sobre la punta de Guard Ho; $\frac{1}{2}$ milla longitud de SO. á N. E.

22. Banco Manchenil; $\frac{1}{2}$ milla longitud en el mismo sentido que el anterior.

23. Banco Foraham, al SO. de Store Pan Bay; tiene $\frac{1}{2}$ milla longitud de O. á E.

24. Banco Fancy, al E. de la misma ensenada; $\frac{1}{2}$ milla longitud al SO.

25. Banco Gros, al E. de Red Bay; $\frac{1}{2}$ milla de avance al S.

Los bancos separados de la costa son:

26. Bajo este número se comprenden los que ocupan el centro de la línea; á saber, uno grande y tres mas pequeños. Corriendo paralelamente á la costa se abanzan hasta $2\frac{1}{2}$ millas mar adentro y ocupan una longitud de 10 millas en sentido de E. á O., aunque este último extremo se inclina un poco al S.

27. Este número abraza los ocho bancos que con direccion SO. á NE. ocupan la parte oriental; casi se confunde con ella.

28. Por último, se comprende en este grupo los cuatro pequeños bancos que con estension de $2\frac{1}{2}$ millas ocupan el espacio que media entre los de Manchenil y Foraham.

Los obstáculos que acabo de mencionar hacen bastante difícil la navegacion sobre las costas de esta isla, aun teniendo un conocimiento de ellos. Pero los peligros que nacen de estas dificultades son aun mayores en la parte del S., por poco neblinoso que esté el tiempo. En este caso desde alguna distancia no se percibirá la costa; y si las montañas que están en el lado opuesto de la isla; de manera que podrá conceptuarse la tierra á mayor distancia de lo que está efectivamente, yendo, por consecuencia inmediata, á dar sobre los bajos que la preceden. Esta idea, que se me presentó durante mi estancia en

Bassend, se cumplió desgraciadamente en todas sus partes algunos meses despues, quedando destruida una embarcacion española dedicada al cabotaje en estas Antillas.

Al principio de este artículo he dicho que las muchas sinuosidades del litoral y la altura de aguas que reina sobre todo su circuito, formaban numerosas bahías y ensenadas, mas ó menos aptas para un desembarco, ó para que en ellas puedan fondear embarcaciones. Tambien dije que el abrigo que prestan no es siempre seguro, en razon de diversas circunstancias locales, cuales son, las del fondo, una playa mas ó menos descubierta y elevada, la direccion y violencia de los vientos, y finalmente, las relaciones de estos últimos con la situacion de dichas ensenadas y la de los obstáculos que acabo de mencionar.

Demasiado conocidas son las fuertes alteraciones que causa en estos mares la presencia de los vientos del N.; si los puertos no están bastante resguardados contra su soplo, ó su posición suficientemente avanzada en el interior de las tierras para que el movimiento que agita las aguas fuera de él se trasmita á las que encierra en su seno, los buques en ellos fondeados se verán obligados á hacerse á la mar para evitar el ir á dar sobre la costa. En estos casos se dirigen todos sus esfuerzos á buscar un refugio en los puertos del S. de las islas circunvecinas.

Los fondeaderos septentrionales y occidentales de la isla que al presente nos ocupa, tienen este defecto, á no ser los de Bassend y Salt River, cuyas barras oponen una valla á la transmision de la marejada, y de los cuales no se puede salir mientras dura el viento que la produce.

En cuanto á los del Sur, si bien tienen la ventaja del mayor abrigo, tienen en cambio los inconvenientes de menos fondo, no igual capacidad y sobre todo las dificultades y riesgos que ofrece su acceso. El adjunto estado de fondeaderos, el que le sigue de ensenadas, que solo pueden servir para embarcaciones de pequeña cala y el exámen de la carta general, bastan para tener un conocimiento bastante perfecto sobre esta materia.

FONDEADEROS.

	NOMBRES.	MEDIDAS LINEALES EN MILLAS.		PROFUNDIDAD VARIABLE EN BRAZAS.		ACCESO.
		Long. media.	Lat. media.			
Costa del N.	Teague.....	3 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	Difícil; cuando sopla el N. debe abandonarse con tiempo y por la embocadura accidental.
	Kongens.....	4	$\frac{1}{2}$	1	2	Accesible a pequeñas embarcaciones, pero no en uso.
	Bassend.....	4	$\frac{1}{2}$	1	4	Totalmente inaccesible sin práctico.
	Salt River.....	1	$\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	Es accesible al principiarse los nortes pero está completamente cerrado cuando estos soplan con alguna constancia, aglomerando gran cantidad de arena en su embocadura.
	Canc.....	4 $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	5	"	Accesible con todos vientos.
Costa del O.	Wills.....	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	3	"	Abordable con todo viento.
	Hams.....	1 $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	4	"	Idem.
	Butlers.....	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	5	6	Idem, pero con mas precaucion por el banco de Sprat Hole.
	West End.....	2	$\frac{1}{2}$	2	9 $\frac{1}{2}$	Abordable con todos vientos.
	Long Point ó Lang Pynt.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	3	"	
Costa del S.	Broad ó Breids.....					
	Narrozo ó Neger.....	3	1	2	2 $\frac{1}{2}$	Este y los que siguen en la misma costa se pueden abordar sin dificultad alguna despues de rebasada la linea de bancos exteriores.
	King.....			2	3	
	Lime Tree ó Faonc.....	1	1	2	2 $\frac{1}{2}$	
	Cane Garden.....	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	
	Store Pannc.....	1	1	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	

ENSENADAS.

	NOMBRES.	PROFUNDIDAD VARIABLE EN BRAZAS.	OBSERVACIONES.
Costa del N.	Laguna Kongens.	$\frac{1}{2}$ 1	La primera de estas enseñadas sirve para los desembarcos de tablazon y demás materiales que se destinan á las obras militares; y las demás sirven de embarcaderos provisionales para el cargamento de los azúcares ó su traslación á los puntos en que hayan de embarcarse.
	Little Camme.....	» 1	
	Maronhole.....	» 2	
	Manchenil.....	$\frac{1}{2}$ 1	
	Halfpenny.....	» 1	
Costa del S.	Spring.....	» 1	
	Bolains ó Bobins.	» 1 $\frac{1}{2}$	
	Röd ó Red.....	» $\frac{1}{2}$	
	Turners hull.....	» 1	
	Grapetree.....	» 1	
	Yacks.....	» 1	
	Isaacs.....	» 1	

ESTADISTICA.

Al hacer la evaluación de los pobladores de Santa Cruz, no ha cuidado su gobierno de conservar la subdivision de las castas, cosa que hasta ahora se habia llevado adelante con todo rigor. Es de creer que esta subdivision ha sido abandonada por las dificultades que ofrece al tratar de los mestizos ó mulatos, mas ó menos mejorados en proporcion al grado de su mezcla con los blancos.

La confusion que de esta falta debia resultar forzosamente, acabó por ser completa con las reglas que se observaron al formar el cómputo de 1.º de enero de 1848, pues en él se subdividió la masa general de los habitantes en dos grandes grupos, con las denominaciones de libres y esclavos.

El estado demostrativo que á continuacion inserto dará á conocer las altas y bajas que ha experimentado cada raza desde fines del siglo pasado á la época de la emancipacion,

advirtiéndole que el número 2.000 calculado para los blancos, no es mas que estimativo.

EPOCAS.		LIBRES.		ESCLAVOS.	TOTALES.
		Blancos.	Mulatos.	Negros.	
1799.....	Varones.....	1.293	1.164	15.416	
	Hembras.....	930		10,056	
	Suma.....	2.223	1.164	25.452	28.859
1848.....	Ambos sexos.	2.000	4.409	16.129	22.538
Comparacion.	Aumento.....	"	3.245	"	"
	Disminucion.	223	"	9.325	6.501

Por lo que de sí arroja este dato, resulta que

1.º Hay 2.504 habitantes por legua cuadrada ó 17.746 varas superficiales para cada individuo.

2.º Entre las razas europea y africana existe la enorme proporcion de 1 á 11.

3.º El número de blancos ha permanecido próximamente estacionario, acrecentándose mucho el de los mulatos.

4.º La disminucion notable se ha verificado principalmente entre los negros esclavos, debiéndose sin duda alguna á la prohibicion impuesta por el gobierno sobre la introduccion de negros bozales. Si se calcula que con la existencia de dicha medida el decremento fuese proporcionalmente el mismo en los años siguientes, debe presumirse que á fines de este siglo habria crecido tan considerablemente el número de los libres que el de los esclavos vendria á ser sumamente corto, y á mediados del siguiente quedaria completamente estinguido.

La raza blanca, como oriunda del N. de Europa, forma un singular contraste con los atezados semblantes africanos. Los tipos característicos de ambas castas se han reunido en su

mezcla para constituir la de los mulatos, mejor formados y menos desagradables que los de las otras Antillas.

Todos los habitantes profesan el cristianismo, pero separados en las tres sectas católica, luterana y anglicana ó metodista. Apesar de que la luterana es la nacional, no es, sin embargo, la preponderante y los dos sacerdotes que tiene no gozan de fuero ó preeminencia alguna sobre los cuatro de las otras dos sectas. Todas ellas tienen sus respectivos templos en Bassend y West End, templos sencillamente adornados y contruidos á espensas de los sectarios, que observan los preceptos religiosos con bastante regularidad. En cada una de dichas poblaciones tienen tambien tres cementerios, que si bien separados por divisiones interiores, quedan, sin embargo, reunidos por una cerca general.

Segun las noticias facilitadas por los ministros de los cultos, el número de católicos asciende á 42.000, á 7.000 el de los luteranos, y á 3.500 el de los metodistas.

Las mismas noticias fijan en 286 las defunciones, 51 los matrimonios, y 514 los nacimientos ocurridos en el año de 1847; si bien estos guarismos han sufrido pocas alteraciones en los años anteriores en lo correspondiente á defunciones y matrimonios, el de los nacimientos ha sido constantemente menor y estuvo comprendido entre 130 y 140.

Por otra, parte la diferencia de alimentos y trabajos entre libres y esclavos ha acrecentado proporcionalmente las mortalidades en estos últimos y los nacimientos en los primeros. Creo escusado decir que los matrimonios se han celebrado tambien entre los libres.

Para la educacion de estos últimos se han hecho escuelas públicas en las poblaciones, á las que concurren los párvulos de ambos sexos sin diferencia de raza ú origen. En cada uno de estos establecimientos hay tres compartimientos destinados á las clases de religion, á cargo de los ministros de los res cultos. Los demás ramos de instruccion primaria están

bajo la direccion de un maestro y una maestra de dotacion fija.

Con objeto de que las negradas labradoras y demás esclavos de los campos recibiesen alguna educacion que los hiciese mas aptos para vivir en paises civilizados, se formaron por cuenta de los hacendados, y por disposiciones del gobierno, nueve escuelas departamentales; á estas concurrían en dias determinados los trabajadores de ambos sexos y recibían de boca de los sacerdotes lecciones de moral religiosa.

Como los propietarios y el gobierno de Dinamarca han pensado tan solo en sacar el mayor lucro posible de las tierras de esta pequeña colonia, y que bajo este punto de vista la cultura de la caña estaba indicada para realizar sus miras, han desatendido los demás ramos de produccion en beneficio de este último, abandonando la cria de ganados vacuno, caballar, mular y lanar, no conservando de estos animales mas que los estrictamente necesarios para los trabajos rurales y para objetos de comodidad ó lujo.

En épocas anteriores se hicieron algunas esperiencias en pequeña escala sobre la cria caballar, cruzándose en ellas las razas norte-americana, dinamarquesa y española, sin lograr felices resultados. Mejores fueron los que dió el ganado mular, que cada dia toma mas aprecio é incremento entre los plantadores, por las manifiestas ventajas que para el tiro tiene sobre el vacuno. En 1799 se contaban 1478 cabezas de este último y 5869 del mular y caballar, y en 1848 estos números se encuentran casi estacionarios, con diferencia de algunas decenas de disminucion en el número 1478 y de aumento en el 5869.

Esta falta de progreso depende principalmente de que todos los pensamientos se dirigen á la industria azucarera; pero además hay otras causas que contribuyen á dar mas fuerza á este ramo y al abandono de la cria de ganado.

La carencia de pastos origina grandes gastos en la manutencion de los animales, pues sus dueños se ven precisados á ha-

cerla con maíz, avena ó cebada, que se importan de Dinamarca y del Norte-América.

Esta misma carencia los obliga á tener las vacas en establos, y privadas de ejercicio y de fresca yerba es poco abundante su leche y por lo mismo vendida á un precio exorbitante. Por otra parte, la abundancia que de este ganado hay en la isla de Puerto Rico y en la Costa Firme del S., hacen su precio mas equitativo que el del que se produce en la misma colonia, y por lo tanto lo toma de allí.

La pequeña alzada y poca fuerza de los caballos del pais, las ventajas que en este sentido tienen los de Dinamarca y Norte-América, cuyo precio no es grande, hace que se surtan en aquellas naciones de los que necesitan para su uso particular.

Finalmente, la buena alzada y fuerza de las mulas del pais y sus conocidas ventajas, unidas á las razones ya espuestas en lo concerniente al ganado vacuno, han determinado el mayor aprecio que gozan sobre este último, pero sin que este aprecio sea causa de que nadie se dedique especialmente á acrecentar su número.

En cuanto á animales de corral, los mercados se hallan abundantemente abastecidos por las islas circunvecinas; por lo tanto, son pocos los hacendados que se cuidan de tenerlos en sus casas y en este caso lo hacen en pequeña escala y tan solo para su consumo particular.

AGRICULTURA.

Bajo este encabezamiento debiera ser únicamente comprendido lo que tiene relacion con el cultivo de las tierras y productos inmediatos ó cosecha. Pero atendiendo á que todas las operaciones agrícolas se hacen esclusivamente con la caña, á que sus plantadores, si bien agricultores, reúnen á este título el de industriales, sin cuya precisa circunstancia no pueden llamarse hacendados; teniendo asimismo presente que

el producto de la cosecha se mide tan solo por el resultado de las modificaciones industriales que se le hacen sufrir antes de presentarlo en el mercado; y finalmente, como esta sea la única industria que se ejerce en el país, no he creído conveniente separarla de este artículo y tratarla aparte, pues hubicra caído en el inconveniente de medir como industrial un producto agrícola en su esencia y que bien ó mal ha sido hasta el día considerado como tal.

La superficie de nueve leguas cuadradas en que evalúe la isla en otro lugar, está dividida por los daneses en 51,875 espacios de un acre danés, advirtiendo que cada acre equivale á 5.856½ varas cuadradas de Castilla.

De esta superficie están cultivados 28.655 acres y los restantes se hallan repartidos entre los terrenos valdíos cubiertos de monte y los ocupados por las poblaciones, casas, ingenios, caminos carreteros, etc. Los terrenos cultivados se dividen en plantíos de caña y de algodón. En otro tiempo se recogían cosechas de tabaco, café y otros varios artículos, que poco á poco han sido postergados, pues sus productos no llegaban á resarcir los gastos que acarrea su cultivo. Las mismas causas van desterrando el del algodón y en el día escasamente llegarán á una docena, muy mal entretenidos, los plantíos que de este árbol hay en la isla.

Hé aquí un estado comparativo de las mejoras que ha experimentado la agricultura durante el tiempo transcurrido de nuestro siglo:

EPOCAS.	NUMERO DE HACIENDAS	PRODUCTOS.			
		AZUCAR. <i>Libra.</i>	RON. <i>Cuartillos.</i>	MELADO. <i>Cuartillos.</i>	ALGODON. <i>Libras.</i>
1799.....	264	18.714.000	5.028.600	2.034.704	12.600
1848.....	172	22.000.000	4.764.000	3.510.000	6.400
Compa- { Aumento.....	"	4.286.000	"	1.475.296	"
racion. { Disminucion.	92	"	264.600	"	6.200

Lo que á primera vista llama la atencion es la considerable disminucion del número de haciendas, al lado del incremento de productos que arguyen haberse trabajado mayor superficie de terreno. Esto por si solo denota un progreso en atencion á que antes y aun ahora es demasiado considerable el número de haciendas para la estension de tierras cultivadas, y como los gastos de entretenimiento son proporcionalmente menores segun van acrecentándose esta clase de haciendas, resultarán mayores los productos libres en progresion aun mas ascendente que la de la estension que abracen dichas haciendas. Asi no deberá causar estrañeza el saber que la mayor parte de los hacendados están empeñados y que sus ingenios han recibido desde la época de su formacion mejoras demasiado leves para que no pueda decirse que han permanecido estacionarios; y esto, al lado del desarrollo que ha tomado esta industria en las islas circunvecinas, equivale á un atraso. De manera que si no fuese por la hermosa calidad de los azúcares que produce y la no pequeña parte que estraen los buques dinamarqueses, la isla de Santa Cruz se veria abandonada por sus plantadores.

Además de las causas ya espresadas hay otras que no ejercen menos influencia sobre los destinos de esta Antilla. Parece que su gobierno ha puesto un conato especial en buscar pretestos para cobrar numerosas contribuciones y onerosos impuestos, en cuyo pago no admite dilacion alguna. El propietario que llega á retrasarse ve inmediatamente embargados sus bienes y de ellos solo le queda el abono de la diferencia de valores entre lo que adeudaba y el precio en que se tasaron. Por este medio ha adquirido la Corona Real quince haciendas, que arrendadas dejan un producto libre destinado á cubrir una parte de los gastos originados por el gobierno colonial, y cuyos nombres y estension son como á continuacion se espresan:

DISTRITOS.	NOMBRES.	SUPERFICIE EN VARAS.
I	The Grange.	2.777.500
III	North Star.	840.000
"	Belezdere.	700.000
"	Rust up Twist.	800.000
"	Betsy's Jewell.	634.000
IV	Upper love.	700.000
VI	Sion Farm.	770.000
"	Montpellier.	249.000
"	Work and Rest.	1.400.000
"	Humbug.	700.000
VII	Hermon Hill.	980.000
"	Golden Rock.	490.000
"	Long ford.	500.000
"	Diamond.	850.000
VIII	Bøetsberg.	720.000
TOTAL.		15.150.500

No se puede fijar época en la siembra de la caña, pues los plantadores miran como único dato la cantidad que de ella pueden moler sus molinos, en el supuesto de que estos estén siempre en productos. Sin embargo, la efectúan por lo regular en los meses desde abril á diciembre, ambos inclusive, dejando en claro los meses restantes, en que la seca no dejaría de destruir la caña que se sembrase.

En Santa Cruz se abren los surcos de tres cuartas de profundidad, con cuya precaucion la raiz de la caña se conserva siempre fresca. Cuando está próxima á dar flor la cortan el cogollo ó guajana para que se reconcentre el jugo, quitándole al mismo tiempo la hojarasca antigua, con lo cual se nutre la caña.

Esta hojarasca, mezclada con el estiércol de vaca, caballos y mulas, se deposita en lugares á propósito, en los cuales se le hace sufrir algunas preparaciones que la ponen en estado de servir para el abono de las tierras, el cual se verifica despues de haber hecho la quema del cañaveral cosechado.

Por este medio obtienen una caña que, si ciertamente no pasa nunca de siete piés de longitud, es, sin embargo, muy sustanciosa y de muy buena calidad, rindiendo cada acre de terreno 22 quintales de azúcar.

Su precio corriente es generalmente, y por término medio, de 4 á 4 $\frac{1}{2}$ ps. fs. el quintal, haciendo subir $\frac{1}{2}$ peso ó bajar $\frac{1}{2}$ peso en quintal la calidad de los azúcares. Esta se estima por la de la tierra productora, clasificándose entre los cosecheros en el siguiente orden:

1.ª Tierra del centro de la isla, de apariencia legamosa, color amarillento, bastante compacta; su superficie contiene de 2 á 4 pulgadas de tierra mas oscura, mas granujienta y suelta. El azúcar que produce tiene un grano compacto, suelto, abrigillado, bastante diáfano, poco amarillento y purga en corta cantidad.

2.ª Tierra llamada de Puerto Rico, color pardo, mas ligera y menos compacta que la anterior; se encuentra solo en muy pocos puntos de las costas y cordillera del N.; el azúcar que produce es mas amarillo, mas blando y menos cristalino que el anterior.

3.ª Tierra amarilla ó del S., ligera, grano sumamente menudo y bastante cenagosa. El azúcar que produce es poco nutrido, de un color parecido al de la tierra, su grano mas blando con poco brillo y se aterrona con facilidad; la caña de esta clase es mas crecida que las de la anterior y la que mas jugo dá.

Una vez cosechada la caña, pasa á los molinos ó pisas, conocidas con el nombre de trapiches. En ellas, por medio de la presión de dos ó mas cilindros se la desprende de su jugo; que por conductos preparados de antemano corre á precipitarse en

las calderas. En esta se somete dicho jugo á la ebullicion que con otros procedimientos determina la evaporacion de la parte acuosa y precipitacion de las demás sustancias que componen el azúcar. Despues que esta precipitacion acaba de verificarse en artesas construidas al efecto, y cuando ha llegado á cierto grado de solidez, se deposita en barriles sin fondo, y pasa en este estado al purgadero, edificio cuyo piso se forma de vigas separadas entre sí, y por debajo del cual hay un entarimado, cuya inclinacion facilita el resvalamiento de las materias que se desprenden del azúcar, y las reune un depósito, al cual va á terminar dicha pendiente. Estas materias tienen diferentes aplicaciones; de ellas se estrae el ron ó aguardiente de caña, y se llaman miel de azúcar.

Las lindes de los plantíos están marcadas por arboledas sembradas sobre las líneas divisorias, y á lo largo de los caminos que los atraviesan, sirviendo generalmente para estos usos las palmeras de coco, las de yaguas y los mangós. Además de estos frutales se encuentran otros muchos de muy variadas especies esparcidos en las cercanías de las habitaciones, en el centro de las poblaciones, hermoseando los jardines, ó cubriendo con su follaje los ranchos de la esclavitud. Estas especies, combinadas é ingertadas entre sí y con otras venidas de Europa, forman un largo catálogo, en el cual resaltan los llamados nísperos, los naranjos, toronjos, limones, granados, tamarindos, aguacales, guanavanós, mameyes, anones y mamones. Los hicacos pajuiles, parchas, murtas y guayavas se encuentran tambien, pero con un aumento de magnitud y de agradable sabor, debidos á las esperiencias que continuamente hacen los plantadores para mejorar las especies. Tambien se produce abundantemente, y de bastante buena calidad, la uva moscatel, siendo la única fruta originaria de Europa que no ha degenerado.

COMERCIO.

Como las producciones consisten principalmente en un solo artículo, cual es el azúcar, las operaciones comerciales se efectúan en su mayor parte sobre él, entrando en último lugar y por pequeñas partidas el algodón y algunos cueros de las reses consumidas por el público; por otro lado, la proximidad del puerto franco de San Tomas, reasumiendo el comercio de las Antillas orientales, no es posible mantener en Bassend ningún depósito de frutos extranjeros, quedando, por consiguiente, reducida la esportación á la de los mencionados artículos.

Los derechos de esta se han calculado únicamente sobre los bultos sin atender á las materias que contienen ni á las banderas en que se hace, pagando 4 ps. fs. el bocoy ó pipa y 5 ps. fs. la tonelada de cueros.

Los barcos que se presentan á la carga son casi siempre nacionales y norte-americanos, concurriendo con menos frecuencia los ingleses, hamburgueses y franceses. Adviértase que la estraccion de frutos se ha de hacer precisamente en los puertos de Bassend y West End y de ninguna manera en los demás fondeaderos de la isla, disposicion tanto mas fácilmente observada, cuanto que en todas partes y en diversos sentidos se encuentran cómodos y bien entretenidos caminos del sistema Mac Adam, con bien dispuestas cunetas á ambos lados, y sobre sus liúdes las calles de árboles que ya hemos mencionado en otra parte. Tanto el entretenimiento de estas como el de los caminos, está bajo severas penas á cargo de los propietarios de los terrenos con los cuales colindan.

Los derechos de importacion están basados sobre el valor de los efectos importados, su procedencia y bandera en que son conducidos. Cuando dichos objetos y la bandera en que vienen son nacionales, su entrada es libre; pagan el

6 por 100 en bandera extranjera y el 12 por 100 si proceden de nacion estraña, sin diferencia de bandera.

Las embarcaciones y géneros sobre los que recaen dichos derechos son los siguientes:

1.° Barcos españoles de cabotaje con plátanos, algunas raíces, verduras frescas, aves de corral, corderos y vacas, esportados de los puertos de Fajardo, Naguabo y Humacao, en la isla de Puerto Rico, y del de Isabel II, en la de Vieques.

2.° Barcos nacionales con conservas, frutas secas, cerveza, vinos, muebles, telas, cristales, objetos de lujo, cal, ladrillo, etc. estraidos de los puertos de Suecia, Alemania, Rusia y Dinamarca.

3.° Barcos norte-americanos, con carnes y pescados salados, patatas, granos, harinas, aceites, vinagre, vinos, queso, mantequilla, hielo, tablas de pino, baldosas, puertas y útiles de trabajo agrícola é industrial.

En Bassend hay establecidas dos secciones ó delegaciones de los bancos nacional y colonial, cuyo papel moneda en cédulas ó billetes de 5, 10 y 50 ps. fs., corre con igual estimacion por valor de 150.000 ps. fs.

Compónense dichos bancos de varios hacendados y comerciantes de San Tomas; el primero está sostenido por el gobierno á efecto de contratos especiales que ha celebrado con él, por cuya razon la admision de sus billetes es forzosa; el segundo no está favorecido por esta cláusula, y por lo tanto está casi concretado al giro de letras de cambio á pesar de lo cual goza de igual confianza que el primero.

ADMINISTRACION DE JUSTICIA Y GOBIERNO.

Aunque no pertenezca precisamente á este lugar, no es posible proseguir con claridad sin dar á conocer la division territorial de la isla, division que aunque pocas veces tenida en cuenta ha servido siempre para la medicion de valores, for-

macion de la estadística, señalamiento judicial de los lugares ó militar de los destacamentos, y es como á continuacion se espresa:

CEÁNTILES.	NOMBRES.	DISTRITOS.
I.	West End. . . .	West End.
II.	North Side A. .	
III.	North Side B. .	
IV.	Prince's.	
V.	King's.	
VI.	Queen's.	Bassend.
VII.	Company's. . . .	
VIII.	East End A. . .	
IX.	East End B. . . .	

La colonia está regida por un tribunal que con el nombre de Consejo Permanente y Supremo de Gobierno, tiene por objeto la dilucidacion de todas las cuestiones privadas, las de las públicas que se hallen en el círculo de sus atribuciones y el elevar á la Real resolucion las que no estén en este caso.

Dicho tribunal, que es de última apelacion en las sentencias dadas por los informes, se compone de un presidente, Gobernador civil y militar de todas las Antillas dinamarquesas, y de dos consejeros obligados á constituirse en junta á cualquiera hora en que los convoque su presidente, sin esceptuar los dias festivos, por cuya razon se considera abierto perpétuamente.

Su residencia fija es el Palacio del Gobierno en la ciudad de Bassend, teniendo en él sus dependencias servidas por dos asesores que dan cuenta de los expedientes informando en ellos un fiscal, censor representante de la ley, un secretario, refren-

dador, sellador y archivero, y otros varios empleados subalternos.

En tiempos normales el Gobernador no puede tomar ninguna providencia ni ejecutar ningún acto de gobierno sin que lleve la aprobación del Consejo. Tampoco puede abrir la correspondencia de oficio sin que se hallen reunidos sus miembros y solo en circunstancias extraordinarias y declarado un estado de sitio queda suspendido el Consejo, reasumiendo el General toda su autoridad y responsabilidades.

Si bien las milicias del país en los actos del servicio y los individuos del ejército se rigen por leyes especiales y son juzgados por tribunales militares, las sentencias no se ejecutan hasta tanto que han sido definitivamente aprobadas por el Supremo Consejo.

Ante el mismo se prestan los juramentos requeridos para el desempeño de cargos públicos; de él emanan todas las órdenes, él depone aquellos funcionarios que no merecen su confianza, y por su conducto se elevan todas las reclamaciones é instancias de los particulares ó corporaciones en asuntos que no le haya sido posible resolver por sí y deban consultarse con el Consejo de la Corona.

Anejos á este tribunal, pero obrando con alguna independencia, resuelven las causas en primera instancia los jueces denominados procuradores del Rey. Mora uno en cada población y reúnen las atribuciones de nuestros alcaldes y síndicos municipales, debiendo administrar justicia todos los días y á cualquiera hora.

A él corresponde el leer las sentencias emanadas del Supremo Consejo, debiendo asistir á su ejecución y presenciar el acto el jefe de policía con los agentes de esta y fuerzas militares que se conceptúen necesarias.

Si la sentencia es de muerte, la ejecución se hace en uno de los patios de la cárcel. El procurador lee la sentencia al reo, que hasta entonces habrá debido ignorarla; acto continuo

se presenta un sacerdote para administrarle los socorros espirituales y sin dar de mano y recogidas sus últimas declaraciones, se procede á la ejecución.

Además de las rebenciones que goza cada uno de los empleados de gobierno y justicia, el Real Erario le paga anualmente los sueldos siguientes:

CATEGORIAS.	SUELDOS. <i>Pesos fuertes.</i>
Gobernador.	10.560
Primer consejero.	5.840
Segundo id.	5.200
Asesor de gobierno.	2.880
Asesor de justicia.	2.880
Fiscal.	2.880
Procurador del Rey en Bassend..	2.560
Idem idem en West End.	2.560
Secretario refrendador.	2.880
Dos 2. ^{os} secretarios á 1.536 ps. fs.	5.072
Dos 3. ^{os} idem á 1.280.	2.560
Portero.	200
Gastos de oficina.	640
TOTAL.	40.712

El uniforme de esta corporacion es, sobre centro blanco, casaca encarnada con cuello, vueltas y vivos azules, cabos dorados y bordados del mismo metal en el cuello y bocamanga. Sombrero apuntado con presilla de oro, sujetando la escarapela nacional, que es roja con una cruz blanca.

Tanto esta clase de empleos como los de las demás carreras civiles están servidos por antiguos oficiales del ejército, naciendo esto de que los militares daneses desde el momento

en que dejan el servicio de las armas no tienen retiro ni gozan de ninguna prerogativa militar, incluso el uso de uniforme. Pero tienen derecho á continuar sus servicios en todas las carreras de administracion pública, en cuyo caso, sobre el uniforme del cuerpo en que sirven, pueden vestir las insignias de su graduacion militar, quedando por esta cláusula obligados á tomar el mando de las armas en circunstancias extraordinarias y con arreglo á la antigüedad que tengan en sus empleos. Ahora bien, para librarse de esta carga eventual les queda el derecho de rehusar perdiendo el del uso de sus insignias.

POLICIA.

La organizacion de este ramo, al cual están sometidos el ornato de las poblaciones y tranquilidad pública, es con diferencia de los sueldos la misma para cada distrito de la isla, y su personal viste uniforme igual al anterior, con la diferencia de no tener bordados y de que las vueltas y vivos son blancos.

Dicho personal está todo bajo la direccion de dos gefes de distrito con los nombres de jueces, intendentes ó maestros, á los cuales paga el Erario las casas que les han de servir de vivienda y de oficinas.

A sus inmediatas órdenes tienen las secciones de bomberos, las cárceles y hospitales; estos últimos tan solo en lo que tiene relacion con la buena asistencia de los enfermos, altas y bajas de estos y aseo y buen orden del establecimiento. Bajo su inspeccion están la estadística, la observancia de las reglas higiénicas, el entretenimiento de caminos, calles, paseos, arbolados y en general cuanto pueda tener relacion con el público ornato y utilidad del vecindario.

Pasan á su poder los pasaportes de los recién llegados, presentan al Gobernador los de las personas que quieren ausen-

tarse, hacen el llamamiento de los que deben ingresar en la milicia colonial, promueven por sí mismos cuanto creen útil para el bien de los habitantes, y despues de poner su informe al márgen de las instancias que con este objeto hagan algunos de aquellos, las elevan á la autoridad superior para que las resuelva.

El és, asimismo, el encargado de realizar las multas de cualquiera clase y en particular las que con arreglo á una tarifa fijada entre 10 ps. fs. y 200 ps. fs., se imponen á los hacendados que no cuidan de la conservacion de los trozos de camino que les corresponden y no restablecen los árboles muertos ó caídos de sus lindes. Es de notar que no se ha cobrado una sola multa en todo lo que va transcurrido del presente siglo.

Tambien cuidan de que se haga la limpieza de las calles y plazas por partidas de presos, bajo la direccion de algunos alguaciles; que en el mercado se tiendan cadenas para impedir el paso á las caballerías y evitar de este modo las desgracias y desórdenes á que aquellas podrian dar lugar; que en sitios á propósito de cada barrio, á la vista y alcance del público, se hallen reunidas y bien acondicionadas, escalas, valdes, bombas y otros varios utensilios de apagar incendios.

Vigila el que se tenga el debido respeto á las creencias religiosas de cada secta y que no se formen oposiciones á lo que cada una de ellas conceptúe útil para el mayor lustre de su culto, con tal que no sea en perjuicio del público.

Finalmente, preside los embargos de bienes, se entrega bajo de inventario de los muebles é inmuebles confiscados, señala los dias del remate, que se hace públicamente, y en el cual, por obligacion, procura lograr el mayor beneficio posible para los dueños de los efectos que van á venderse.

Hé aquí el cuadro de los sueldos anuales que goza cada uno de los empleados de este ramo y que se satisfacen por cuenta del Real Erario.

CATEGORIAS.	SUELDOS EN PESOS FUERTES.	
	DASSEND.	WEST END.
Maestre.	2.624	2.452
Teniente letrado.	1.556	1.280
Canciller.	860	640
Alcaide de cárcel.	560	560
Dos celadores á 240 ps. fs. uno.	480	480
Ocho alguaciles á 180 ps. fs. .	1.440	1.440
TOTALES.	7.500	6.652
Importa la policia.	13.932	

RECAUDACION Y ADMINISTRACION DE RENTAS.

Las rentas del Estado están á cargo de un cuerpo que, segun sus respectivas atribuciones, se subdivide en dos ramas completamente independientes la una de la otra, encargada la primera de recaudar los caudales, y la otra de administrarlos.

Hay tantas recaudaciones en las tres islas como puertos habilitados ó cabezas de distrito, componiéndose de oficinas generales de recaudacion y de aduanas.

El recaudador de distrito, llamado inspector de rentas, debe ser un coronel del ejército en desempeño de servicio activo, y aunque los de esta graduacion en esta clase de servicio tienen derecho á rehusar el uso de insignias militares, porque sus achaques les impidan llenar los deberes que dichas insignias les imponen, no sucede lo mismo en este empleo, pues el que lo desempeña debe estar ágil y bastante fuerte para resistir las fatigas y vigiliass á que lo espondrá la persecucion del contrabando; sin embargo de que este es bien poco de temer en puntos tan pequeños y poblados como son las Antillas dinamarquesas,

Las principales funciones del inspector de rentas consisten en activar las contribuciones agrestes y urbanas, celar sobre las rentas de las aduanas y las demás correspondientes al fisco, señaladas por los reglamentos. Interviene en todas las cuentas de recaudacion que con las cantidades recaudadas entrega en tesorería, separando antes las que resultan: 1.º del impuesto de milicias urbanas, que se remiten á la mayoría de dichas milicias, y 2.º del de compañías de bomberos, que queda desde luego en poder del maestro de policía.

Como no hay agentes encargados del cobro de las contribuciones, en días prefijados de antemano tienen obligacion los contribuyentes de concurrir á hacer la entrega de sus contingentes al inspector en persona. De no hacerlo así incurren en el pago de fuertes multas, y cuando el total de estas y de lo que adeudan en contribuciones asciende á la mitad del valor de sus bienes, el inspector lo pone en conocimiento del Supremo Consejo, y este dá las órdenes necesarias para que el maestro de policía proceda al embargo de aquellos bienes, que son vendidos en público remate como se ha dicho anteriormente.

Otra de las atribuciones de los inspectores es el presidir las sesiones de la Junta de agricultura y comercio, compuesta de diputados que nombran los propietarios en cada uno de los cuarteles comprendidos en el distrito.

Dichas sesiones se celebran semanalmente, y su presidente dá cuenta al Consejo Supremo de los resultados que tienen, remitiendo al mismo tiempo, y con su informe al márgen, las proposiciones, instancias ó reclamaciones que afecten á los intereses generales de la corporacion ó á los particulares de algun individuo que pertenezca á ella. Gozan los miembros de esta Junta de muchas consideraciones y tienen un puesto designado en aquellos actos públicos en que se presenta reunido el Consejo de Gobierno.

Las rentas de cada aduana están á cargo de un visitador,

gefe inmediato de estas dependencias, que rinde cuentas y entrega los caudales ingresados al inspector, de dos contralores encargados de aforar, recaudar y llevar los libros de cuenta y razón, y finalmente, de un guarda sellador, que vive en el mismo edificio y hace las veces de conserge.

El número de administraciones es el mismo que el de las islas que forman la colonia, considerándose como de segundo orden las de San Juan y San Tomas, y de primero la de Santa Cruz, establecida en su capital. Aunque las dos primeras obran con independencia de la última, le remiten sus cuentas y los sobrantes de caudales que han de enviarse á Europa y está directamente sometida al Consejo de Gobierno, vacia aquellas cuentas en una general, elevándola á su respectivo ministerio acompañada de los comprobantes originales, de los cuales saca una copia que queda en el archivo.

El personal del cuerpo administrativo se compone tan solo de dos individuos fijos de la categoría ó consideraciones de capitanes.

El primero es un tesorero pagador, que tiene una llave de la caja y corre con la parte material de recibir y dar salida á los caudales.

El segundo, con la denominacion de contador, tiene otra llave, y está encargado de llevar las cuentas de caja, comprobar las remitidas de las otras administraciones y formar la general que ha de remitirse anualmente al gobierno.

La tercera llave reside en poder del Consejo de Gobierno, como único juez competente para determinar los gastos ordinarios ó estraordinarios que han de hacerse, y el único tambien que puede autorizarlos. Cuando llega el caso de verificar algun pago, el Gobernador pone el cúmplase al pié del decreto, el tesorero paga y el contador toma razon.

A continuacion se espresan los sueldos anuales que abona el gobierno á cada uno de los empleados fijos de Real hacienda en la isla de Santa Cruz. Aunque hay algunos mas, son even-

tales, y su importe se incluye en la partida de gastos de oficina.

EMPLEOS.	SUELDOS EN PESOS FUERTES.		
	BASSEND.	WEST END.	BESUKEN.
RECAUDACION.			
Un inspector.	4.000	3.500	
Un visitador.	1.536	1.556	
Dos contralores á 1.280 ps. fs.	2.560	2.560	
Un guarda sellador.	200	200	
TOTAL.	8.296	7.796	16.092
ADMINISTRACION.			
Un contador.	2.880		
Un tesorero.	2.880		
TOTAL.	5.760		5.760
Gastos de oficinas en ambas dependencias.	5.240	1.320	4.560
TOTAL GASTO.			26.412

SERVICIO MILITAR.

El servicio militar de las colonias dinamarquesas se hace por medio de un destacamento fijo de tropas del ejército y de las milicias coloniales disciplinadas compuestas de individuos del país ó avecindados en él.

Antes de ahora ascendían á 500 hombres las fuerzas de

artillería ó infantería montada ó dragones que componian el total de guarnicion sostenida en las tres islas por el gobierno danés para su custodia y tranquilidad de los habitantes, pero por una ciega confianza en la mal entendida humildad de los esclavos creyó el General Scholten, bajo cuyo gobierno estalló la insurreccion, que podría disminuirse aquel número y así lo propuso á su Rey haciendo resaltar lo mucho que ahorraria el Real Erario si se llevaba á cabo esta medida.

Aprobado su pensamiento en 1830, procedió á ponerlo en planta dejando de cubrir las bajas que resultaban en las filas por efecto del licenciamiento de los que habian cumplido el tiempo de su empeño, y continuó obrando de este modo hasta que una Real orden espedita en 1838 fijó la totalidad de la guarnicion en dos compañías de infantería y una de artillería. Sin embargo, al estallar la insurreccion de 1848 la totalidad de fuerzas solo ascendia á 165 infantes y 115 artilleros que debian cubrir á San Tomas y San Juan. Los restantes estaban distribuidos por la isla de Santa Cruz y componian un total de 203 individuos en la forma siguiente:

CUERPOS.	MAYORES.	CAPITANES.	PRIMEROS TENIENTES.	SEGUNDOS TENIENTES.	TERCEROS TENIENTES.	SARGENTOS.	CABOS Y TROMPETAS.	SOLDADOS.	TOTALES.
Artillería.	1	1	»	2	»	3	9	70	88
Infantería.	1	1	1	2	3	8	13	86	115
TOTALES..	2	2	1	4	3	13	22	156	203

Poco es lo que puedo decir acerca de la organizacion de estas tropas, su constitucion, grado de instruccion y aptitud para el servicio, pues las circunstancias que me hicieron formar parte de la columna espedicionaria española y la constante diseminacion en que vivian aquellas cortas fuer-

zas, por los muchos destacamentos que tenían que dar, no me permitieron hacer mas que observaciones aisladas, de las cuales solo podrán resultar ideas incompletas sobre tan interesantes objetos.

El personal del ejército se compone de soldados europeos, que voluntariamente se enganchan para servir ocho años en Ultramar. Al tiempo de verificar este enganche se les entregan 25 ps. fs. en mano y su transporte corre por cuenta del gobierno, que se obliga á restituirlo al punto en que se embarcó, terminado que sea el tiempo de servicio estipulado. Si pasado este quieren reengancharse, pueden hacerlo por el número de años que les convenga, por lo cual se les abona una cantidad proporcionada á la que se les dió antes y al tiempo de su nuevo empeño.

Desde el momento en que llegan de Europa ingresan en las filas del arma que los necesita, recibiendo inmediatamente el equipo completo é instruccion necesaria, dado caso de serles desconocida la del arma en que ingresaron, aunque en lo posible se evita esta nueva enseñanza destinándolos á cuerpos en que hayan servido anteriormente.

La infantería usa, sobre centro blanco, una levita de faldon corto, ceñida al cuerpo y cuyo color es el mismo que el de los capotes de nuestros soldados. El cuello cerrado á la inglesa y todos los vivos son de grana, llevando en el primero tres botones á cada lado, unidos por medio de presillas de algodón ó seda del mismo color y que, pasando por delante, figuran servir de sujecion á dicho cuello. Estos botones, así como los tres que cierran cada bocamanga, se diferencian de las dos carreras de la media solapa y de los cuatro de atrás tan solo por la magnitud, pues por lo demás todos son blancos, lisos y de cabeza de turco.

Su zapato es abotinado, de dos suelas, y cubren la cabeza con una gorra alta y redonda del mismo paño que la levita, con un vivo encarnado en la parte superior, galon

del mismo color y de dos pulgadas de ancho en la inferior; sobre este y en la parte anterior la escarapela nacional, carrillera de baqueta, y finalmente, una enorme visera cuadrada ligeramente caída hácia adelante.

El completo de este vestuario único lo forman otro pantalón del mismo lienzo, un corbatín de sarga y dos camisas; pero no hay ningún soldado que por sí no haya adquirido otras muchas prendas de uniforme que le permiten atender más á su limpieza personal.

Compuesto el uniforme de la artillería de las mismas prendas que el de infantería, se diferencia tan solo en el azul turquí del paño y en los cabos dorados.

Distínguese también en un traje de gala que varía del diario en una especie particular de morrión que sustituye á la gorra. Consiste este en un casco de fieltro con las armas de Dinamarca y carrilleras de escama, visera y guarda-nuca como las del casco prusiano; encima, á manera de cimera, se eleva una espaciosa copa cuadrangular de ocho á diez pulgadas de altura, cuyas aristas, ligeramente convergentes hácia la parte inferior, están dispuestas de modo que una quede sobre la chapa, la otra sobre el medio de la guarda-nuca y las dos restantes á ambos lados de la cabeza. Las caras de esta copa son charoladas color de ante, las aristas que forman sus ribetes y la imperial son de fieltro como el casco, corriendo de unas á otras por la parte superior trenzas de cordones que rematan en una gran borla por ambos lados y por detrás en dos cordones que se anudan á la garganta. Finalmente, en el centro de la imperial se coloca un penacho que en su figura y disposición es como el del caso prusiano, diferenciándose de él en los colores blanco y encarnado.

El armamento es todo de chispa y consiste en fusil recortado con bayoneta-puñal, que se arma al costado en un resorte dispuesto al efecto.

Tanto la infantería como la artillería usan cartucheras de

grandes dimensiones, los portafusiles y demás partes del correaje son de lienzo blanco, y no hacen uso del cinturón para sujetarlo.

En todo el tiempo que permanecí en Santa Cruz no hubo una sola formación ni un solo ejercicio doctrinal, por el cual pudiese observar su modo de maniobrar y manejar las armas, y solo si recoger alguna que otra noticia aislada.

La estatura que generalmente se encuentra en los soldados de estas tropas es de cinco piés y dos pulgadas, anchos de hombros, vigorosos, y por lo regular gruesos y de buen color, presentan todas las señales de una buena salud; pero hay demasiada lentitud, afectación y embarazo en sus movimientos y viven con tantas comodidades que será muy extraño no las echen de menos en llegando el caso de sufrir fatigas y privaciones. En cuanto á constancia y valor personal, sobradas pruebas han dado de estas buenas prendas en la guerra que han sostenido con Prusia y Alemania. Es de notar, según me han referido varios de sus oficiales, que al principio de la citada guerra marchaban al combate por mera obediencia, y no pocas veces llorando, formando esta timidez natural un singular contraste con el arrojo que después desplegaban al frente del enemigo.

Además de la instrucción especial para el servicio, se les enseña la esgrima de la bayoneta, del palo, sable y florete, que al par que los agilita y les dá confianza en sus armas y en sí mismos, los tiene ocupados apartándolos del vicio y ejercitando sus fuerzas. Es, sin duda, para este último objeto que los gefes han construido un juego de bolos en el interior del cuartel de Bassend. No es extraño encontrar en ellos algunos individuos que se dediquen á estudios serios.

Los haberes de la tropa son los mismos en infantería que en artillería, ascendiendo á 26 centavos diarios los de los sargentos, á 19 los de los cabos y trompetas, y á 11 los de los soldados. A cada uno de los individuos que sirven en artillería se le abona además una gratificación anual de 25 $\frac{5}{100}$ pesos fuertes,

importe del pan y mantequilla que toma por la mañana á manera de desayuno. En las demás comidas, que se hacen dos veces al dia como entre nosotros, no hay diferencia alguna, componiéndose de racion de galleta, patatas y carne, á lo cual suelen añadir arroz, habichuela ó lenteja, segun lo que ellos quierah. Las sobras se les dán en mano cada cinco dias y ascienden á 80 centavos mensuales por plaza.

Las insignias son de galon encarnado, oro ó plata en los cabos y sargentos, usando estos últimos una espada larga de dos filos ceñida al costado.

El arreglo interior de los alojamientos es digno de elogio por el orden y limpieza que en él resaltan. Las camas son de hierro pintado al óleo de un color perla y se componen de una almohada de una vara en cuadro y un mullido colchon, ambos de crin ó pelote, dos sábanas y una manta de algodón. Sobre la tabla de equipo que generalmente hay en dichos alojamientos, ó á la cabecera de la cama, colocan sus frasqueras destinadas á guardar las ropas y enseres de aseo. Las armas sirven de adorno colocándolas en pequeños armeros parciales dispuestos al efecto. Finalmente, en una habitacion aparte tienen un aparato dispuesto para planchar las ropas despues de lavadas. Consiste este en una mesa cuyo tablero tiene una ligera inclinacion hacia uno de sus extremos, en el cual hay un resalto, y en un cajon de madera lleno de peso que descansa sobre dos rodillos que son los que sirven de plancha. Para servirse de este aparato tienden la prenda sobre la mesa haciendo pasar por encima el cajon empujándolo con fuerza; completan el aparato algunos ligeros detalles de construccion para facilitar el movimiento del cajon.

En las guardias no puede acostarse ninguno de sus individuos; para su descanso se les dá un banco de respaldo y de un número de brazos proporcionado al de los de servicio y un sillón de las mismas circunstancias para su ge-

fe. Tampoco hay armeros en los cuerpos de guardia, substituyéndolos unas estacas de una vara de altura, que clavadas en tierra marcan la línea de formacion de la fuerza, correspondiendo al hueco que media entre hombre y hombre: por manera que estando descansando sobre las armas quedan las estacas á 1 $\frac{1}{2}$ piés de la culata. En esta posicion cada individuo inclina el fusil hacia atrás, hasta que el cañon descansa en un rebajo hecho en la parte superior de la estacada y despejando las filas quedan las armas en disposicion de volverse á tomar sin confusion y en el mismo acto de formar.

Respecto á la oficialidad parece toda ella instruida, no siendo raro encontrar entre sus individuos algunos que hablan dos y tres lenguas además de la nativa. Sus modales y costumbres, aun en los actos mas privados de su vida particular, demuestran una educacion escogida y un profundo respeto á todas las graduaciones militares, ya sea de superior á inferior ó vice-versa.

El color de los uniformes es el mismo que el de la tropa, advirtiéndose una graduacion de bondad en la clase del paño, cuya finura va aumentando en proporcion de las categorías. Estas se distinguen por insignias particulares que consisten en caponas del mismo metal que los cabos y con las armas de Dinamarca en la pala para los subalternos y charreteras de canelon fino para los capitanes. Desde Mayor para arriba son las charreteras todas de canelon grueso distinguiéndose las jerarquías por los bordados de la pala y la faja, que es solo atributo de los oficiales generales.

Todos ellos usan sombrero apuntado con presilla y borlas de oro ó plata, escarapela nacional y plumero encarnado en los dias de gala. Los de infantería, faja encarnada de seda con borlas, en los actos del servicio, y los de artillería bandolera con galon de oro en lugar de la faja. Fuera de dichos actos toda la oficialidad va sin espada y únicamente

suspende de la cintura una pequeña daga con empuñadura de marfil, sostenida por cordones de seda encarnada, plata ú oro, según las graduaciones.

El jefe de artillería, Mayor de esta arma, reasume las atribuciones del comandante de Ingenieros; es Gobernador del fuerte Christiansværn y por estos cargos disfruta algunas obenciones que ascienden á 850 ps. fs. anuales. Tanto él como sus subordinados tienen á sus órdenes y para su servicio particular los caballos del tren, cuyo número asciende á 22, distribuidos en las dos poblaciones de Bassend y West End. El Capitan gobernador del fuerte situado en esta última población goza, en los mismos términos que el anterior, de una gratificación que asciende á 700 ps. fs. anuales sobre su sueldo.

En todos los puntos destinados al acuartelamiento de las tropas tiene la oficialidad cómodas y bien distribuidas habitaciones para su uso, pagándoles además el Real Erario el sueldo que á continuación se expresa:

CUERPOS.	CLASES.	SUELDO EN PS. FS.
Caballería.	Capitan ayudante del Capitan general.	2,152
	Mayor.	2,448
Artillería.	Capitan.	2,152
	Primer teniente.	1,226
	Segundo idem.	896
	Mayor.	2,240
Infantería.	Capitan.	2,048
	Primer teniente.	1,024
	Segundo idem.	704
	Tercero idem.	512

Las milicias coloniales disciplinadas se componen de todos los vecinos libres, sin escepcion de raza y de cualquier condicion ó edad, con tal que estén en estado de llevar las armas, esceptuándose aquéllos individuos que ejerzan cargos públicos y los militares.

Como el servicio que han de prestar atañe directamente á intereses completamente coloniales ó urbanos, los estrangeros que quieran avecindarse en la isla para ejercer en ella un oficio ó industria cualquiera, tienen que someterse á la ley comun á todos los colonos, por la cual se prohíbe dicho ejercicio si el individuo que lo ha de practicar, estando en estado de llevar las armas, no se alista en las filas de la milicia.

Las categorías ó graduaciones militares de las personas que la componen, están fijadas por la mayor ó menor cantidad que por razon de industria ó comercio pagan al tomar las cartas de vecindad. En este concepto, los pobres y jornaleros que nada pagan se inscriben en las secciones de artilleros bombarderos; aquellos cuyo pago no llega á una onza, por lo regular artesanos, forman los milicianos de tercera clase y son soldados rasos; forman la segunda clase, de la cual salen cabos y sargentos, aquellos que pagan de una onza para arriba al tomar dicha carta, y finalmente, quedan incluidos en la primera, ó sea de oficiales desde tercer teniente hasta capitán inclusive, los que satisfacen cuatro onzas. Los nombramientos de estos últimos los espide el Consejo de Gobierno, pero los de las graduaciones superiores se hacen por medio de Reales despachos, que regularmente recaen en funcionarios públicos.

Si se atiende á este modo de establecer las jerarquias, y á que hay entre los milicianos tal escasez de armamento que durante los servicios extraordinarios que prestaron en la reciente insurreccion, tanto los fusiles de la infanteria como los sables de la caballeria circulaban de las fuerzas salientes de guardia á las que las relevaban, fácilmente se deducirá que con tales elementos nada bueno puede esperarse de semejante

tropa, y que no es posible encontrar en ella ni instruccion, ni espiritu militar.

Los artilleros bomberos, formados con las clases pobres, se equipan con un subsidio creado al efecto, y están bien uniformados y no mal instruidos para el desempeño del útil instituto á que los destinan. Es su traje el mismo que el de los artilleros del ejército, á los cuales se agregaban para el servicio de las guardias nocturnas, diferenciándose de ellos en su correa: negro y en el sable que llevaban al costado. En otro lugar he dicho ya que su inmediato jefe es el maestro de policía.

Los milicianos de caballería é infantería costean sus respectivos uniformes, y los primeros deben presentar además sus caballos con monturas completas arregladas á un modelo de ordenanza. Ambos cuerpos visten, sobre centro blanco, casaca de paño verde con faldon corto, cuello, vueltas y vivos blancos y una carrera de botones de la misma clase que los de la infantería del ejército. Sus gorras son de la misma forma que las de dicha arma, pero la caballería les sustituye el quepis cuadrado por la parte superior con visera de la misma forma. Los colores de esta prenda son los mismos que el del uniforme de ambos cuerpos, de verde con galon y vivos blancos. La caballería usa además caponas de algodón blanco y un ceñidor de listas horizontales blancas y verdes: sus monturas llevan pistoleras cubiertas de charol, mantilla y maletín de grupa cuadrado, ambos de paño verde con galon y vivos blancos.

La fuerza de la milicia, sin incluir unos 100 artilleros bomberos, asciende en la isla de Santa Cruz á 1.200 hombres, de los cuales 60 son de caballería. Estas fuerzas están en la actualidad á las inmediatas órdenes del Coronel inspector de rentas del distrito de Bassend, el cual, por su graduacion militar, está tambien haciendo accidentalmente las veces de nuestros Teniente Rey y Mayor de Plaza.

SERVICIO MARITIMO.

El servicio marítimo está en el día no muy bien atendido, pues las vicisitudes de la guerra con Alemania obligaron al gobierno dinamarqués á retirar las embarcaciones que lo desempeñaban, dejando únicamente un bergantin de 18 cañones, cuya oficialidad y tripulacion han quedado incompletas por la misma razon. A las inmediatas órdenes del Gobernador cruza este buque continuamente en las aguas de las tres islas, haciendo de tarde en tarde alguna que otra expedicion á los puertos mas cercanos de los colonias estrañas.

Además del bergantin existe una goleta paillebot, que si bien no forma parte de la marina Real, está armada en guerra con dos piezas cortas del calibre de á 12, y puesta á disposicion del Consejo Supremo por sus armadores. Perteneces dicha goleta á algunos particulares que la construyeron con el objeto de establecer una comunicacion periódica entre las tres islas, transportando dos veces á la semana efectos y pasajeros, y la ofrecieron para servicio del gobierno con la condicion de que les fuera permitido enarbolar en ella el pabellon Real y gallardete. Fué admitida esta proposicion con la cláusula de que el gallardete se había de arriar cuando en el mismo puerto concurriese un buque de guerra, y desde entonces, por la solidez de su construccion y celeridad de su marcha, ha prestado importantes servicios.

El embarque de la marineria á bordo de las embarcaciones del Estado es en cierto modo voluntario en tiempo de paz, y si bien forzoso es tambien fuertemente remunerado en el de guerra; tanto los marineros como los peones destinados á la carga y descarga de los buques mercantes dependen directamente y en todas épocas del Gobernador, que echa mano de ellos para el servicio segun la perentoriedad de las circunstancias, pagándoles su trabajo con arreglo á las tarifas establecidas.

Las comandancias de la Real armada ó individuos de la mercante en el primer caso, además de su sueldo, el Real Erario les dá casa habitacion y el cobro de varias obenciones, como son: los derechos de entrada y salida ó sea el 24 por 100 en tonelada, las licencias de pesca, las de tener embarcaciones en el agua, etc. La casa y estas mismas obenciones es lo que se abona á los comprendidos en el segundo caso. De todos modos este empleo es de mucho lucro si se calcula que por término medio entran anualmente en Bassend 120 embarcaciones de dos y tres palos, cuyo menor porte es de 200 toneladas, y 160 del mismo en West End.

Por cálculo tambien aproximativo el bergantin de guerra cuesta al gobierno de Dinamarca 40.000 ps. fs. anuales, que se satisfacen por la tesorería de Bassend.

HOSPITALIDADES Y UTENSILIO DE LA TROPA.

Para atender al suministro de utensilio en las clases del ejército, nombra el Consejo de Gobierno un encargado de confianza, al cual entrega la tesorería las cantidades que necesita.

Este individuo tiene obligacion de surtir los hospitales y cuarteles de camas completas, mesas para las comidas y bancos de brazos y respaldo para las guardias. Corre asimismo de su cuenta el proporcionar los alimentos de las tropas y el de los enfermos, dando la cantidad de leña ó carbon necesaria para su condimento y el aceite ó luces precisas para el alumbrado de aquellas dependencias.

El mismo redacta sus cuentas y acompañadas de los comprobantes originales, las entrega al Consejo de Gobierno, que despues de revisarlas las pasa á la tesorería con orden para que se le abone un 5 por 100 de comision en las cantidades invertidas.

El hospital militar está á cargo de un administrador, pri-
Tomo VIII.

mer Teniente en servicio pasivo, que sobre su sueldo goza de la obencion producida por el ahorro que haga en las cantidades que se abonon por cada enfermo; dichas cantidades son de 50 centavos por un individuo de la clase de tropa y que en consecuencia no cobra haber durante su enfermedad; en los oficiales, de cualquiera graduacion que sean, no pasa de un peso, que se le descuenta despues de su sueldo, pero muy raro es el caso de que un enfermo de esta clase abandone su alojamiento para ser curado en el hospital.

El Administrador tiene una espaciosa habitacion en el mismo edificio y como único responsable de todos los desórdenes que en él ocurran, debe celar sobre todos los detalles administrativos de la casa y perfecta asistencia de los enfermos, recogiendo y guardando las prendas que visten á su entrada y facilitándoles todas las que necesiten durante su permanencia en ella. Un médico-cirujano, que acompañado de un sargento practicante, hace dos visitas diarias, y un número de enfermeros y cocineros dependiente de la alta y baja de enfermos, completan el personal de este establecimiento.

Tambien se admiten en salas separadas los pobres y presos de ambos sexos, abonándose sus gastos, á razon de 50 centavos diarios por individuo, de los fondos urbanos. Al gefe de policía incumbe el dar la orden para su admision y en este concepto tiene derecho á reclamar para ellos una asistencia tan buena como la de los demás. Este mismo derecho y el de inspeccion residen en general en los gefes militares, en los civiles y en las comisiones mistas que de cuando en cuando se forman con dicho objeto.

Por un cálculo aproximado sobre el número medio de enfermos importa el sostenimiento y entretenimiento de los edificios de esta naturaleza, creados bajo unas mismas bases en la isla de Santa Cruz, una cantidad de 14.524 ps. fs. al año, de los cuales 7.850 ps. fs. corresponden al hospital de Bassend en la forma siguiente:

PERSONAL.	COSTO ANUAL EN PS. FS.
Administrador, sueldo fijo.	1.024
Médico-cirujano, idem.	1.200
Sargento practicante, 50. centavos diarios. .	276
Cuatro enfermeros y un cocinero á idem. .	900
Veinte enfermos á idem.	5.650
Gastos de ropa y utensilio.	500
Recomposiciones del edificio.	500
TOTAL.	7.850

DESCRIPCION DE BASSEND O CHRISTIANSTAED

Y WEST END Ó FRIDERICHSTAED.

La ciudad de Chrinistianstæd fué llamada Bassen por los ingleses y aun lo es por la generalidad de sus habitantes, de los cuales no son los mas los que hablan el danés, pues como son súbditos de la corona dinamarquesa tan solo desde 1815, no es extraño que aun conserven su lengua nativa.

En mi concepto el primitivo nombre de Bassend es debido á los franceses, que aun en el dia lo llaman Bassin, pues la traduccion de las palabras inglesas que forman dicho primer nombre están en completa contradiccion con la posicion de la ciudad y la topografía del terreno, atendiendo á que las tierras nada tienen de bajas y sí bastante de cortadas, que por otra parte dicha posicion, lejos de ocupar un saliente, está encajonada entre montañas, y en la parte mas retirada de un entrante, lo cual concuerda perfectamente con la palabra francesa Bassin.

Por el plano croquis que acompaño y que formé á ojo, se notará la desigualdad de pendientes que tienen las calles, y que

proporcionan el cómodo desagüe de las aguas pluviales, no siendo mas que una continuacion de las numerosas carreteras que hay en la isla, habiéndose seguido en ellas el mismo método de construccion y entretenimiento. Esto, unido á lo observado para los edificios particulares, y á los jardines y arboledas que los rodean, hacen aparecer la poblacion con un aspecto semejante al de un pueblo compuesto de casas de recreo, notándose este efecto con especialidad en sus lindes, difíciles de establecer á no ser por la alineacion de las calles, atendiendo á que las manzanas ó cuadras extremas apenas contienen uno ó dos edificios.

A pesar de que en este clima no son posibles las nieves, las techumbres que las casas llevan esa pendiente y elevacion que caracterizan las de los países del Norte, siendo muy raras las que tienen azotea. Si bien es necesaria tanta rapidez cuando el material empleado es el tejamani, solo en un espíritu de imitacion cabe el conservarla cuando los materiales empleados se convierten en pizarras ó láminas metálicas, agregándose á los inconvenientes del mayor peso y costo originados por un innecesario aumento de superficie, los de una misma clase debidos al exceso de maderamen empleado en sostenerla; este defecto, que se advierte en la mayor parte de dichas cubiertas, contrasta singularmente con la ligereza de las paredes en que se apoyan, pues aun en los edificios públicos solo es de mampostería una altura equivalente á la comprendida desde el cimiento á un primer piso, completándose la restante con entramados de buena y bien acondicionada madera, forrados al interior con tabla de pino y papeles de colores, y al exterior otro forro de la misma naturaleza, cubierto por encima de tejamani, destinado á sufrir las primeras impresiones de la atmósfera. Además de este primer preservativo, no es menos útil el que logran por medio de un vuelo de la cubierta que se avanza al exterior dos, tres ó mas varas, apoyándose en jalcónes ó en piés derechos que forman una galería por delante

de las casas. Esta precaucion, la del doble forro interior y exterior y el soplo de las brisas, las hacen bastante frescas, reuniéndose la elegancia, asco y buena distribucion interior para constituirlas en habitaciones tan cómodas como es de desear en este ardiente clima.

Atendiendo á la gravedad del peligro que resultaria en un incendio si los edificios estuviesen agrupados, y que por otra parte la ventilacion aquí tan necesaria se lograria mas grande por su separacion, han adoptado esta última medida, que además de dichas ventajas les dá tambien las que tienen las construcciones de madera sobre las de mampostería en economia y mayor resistencia contra los terremotos. Por consiguiente no es de estrañar que con solas cuatrocientas casas hayan llegado á ocupar un emplazamiento tan grande como es el encerrado en la poblacion.

Nada de notable ofrecen en si los edificios públicos y apenas se distinguen de los particulares. Sin embargo, el palacio de Gobierno llama la atencion por su espaciosidad, sus dos pisos superiores y la irregularidad de su fachada. Además de los pabellones ocupados por el General gobernador, se encuentran en él todas las dependencias destinadas al Consejo de Gobierno, á la tesorería, á la policia y una estensa y lujosa sala de estrado en la cual se reunen todos los empleados civiles y militares para demostrar su adhesion á la corona en las grandes festividades nacionales.

Los templos de todos los cultos son de una sola nave, con un sencillo altar en un extremo, un coro en el otro y un púlpito, llenando el espacio restante varias filas de asientos fijos, solo interrumpidas para dejar tres pases, uno en el centro y dos á ambos lados.

El puerto, de una regular capacidad, admite buques de todos portes; en su parte occidental se eleva el islote Protestant ó Pilots Key, en que están situados la capitania del puerto y varios barracones de madera, en los que se custodian

anclas, cables, embarcaciones de socorro y otros varios efectos destinados á los buques que los necesiten. Hay además un pequeño embarcadero de madera colocado en el saliente del Sur para el servicio de los prácticos y Capitan de puerto, y un mástil en el que se repiten las señales que hace el vigía de las alturas del Este.

El muelle y embarcaderos de Bassend son todos de pilotaje y tablonos no muy bien conservados. En los buques grandes, por falta de fondo suficiente al lado de dicho muelle, la operacion del embarque ó desembarque de efectos se hace por medio de gabarras ó barcos chatos intermediarios, completándose la operacion con el auxilio de dos pequeñas gruas, una de hierro y otra de madera.

La falta de tiempo, la de medios y la dificultad de hacerme entender no me permitieron averiguar la hora fija del establecimiento de las mareas. El Capitan de puerto me dijo no haberse esta apreciado con exactitud en atencion á que la marea no influía de ningun modo sobre la mayor ó menor dificultad en el canal de la Barra, pues solo crecian las aguas en la plea mar 14 piés sobre la baja en tiempos regulares, y tan solamente 3 piés en las mareas vivas de los equinoccios cuando soplabá el Norte.

Tambien me habló de otro fenómeno del cual no habia tenido noticia y que es tanto mas chocante cuanto que no ha sido observado en las Antillas circunvecinas; consiste en una diferencia de dos horas entre los períodos de subida y bajada de las aguas, por manera que la primera se efectúa en siete á ocho horas y la segunda en cuatro á cinco. A ser esto cierto, únicamente puede ser debido á circunstancias puramente locales, combinadas con las generales que producen el corto desnivel de un pié y medio entre mareas, fenómeno no menos raro si no se pierde de vista que se refiere á un punto situado entre trópicos y por consiguiente sometido á la influencia de las marcas directas.

Después de cuanto llevo dicho referente á esta poblacion, poco ó casi nada puedo añadir respecto á la de West End, pues no haría mas que repetir en menor escala cuanto queda consignado.

Los únicos edificios públicos que encierra y en los cuales nada hay de notable, son los templos de los cultos y la Aduana; esta última es mas espaciosa y mejor dispuesta que la de la capital.

El puerto es un fondeadero en playa abierta y que por consiguiente no ofrece dificultad en sus aproches ni seguridad contra los temporales. No tiene muelle pero sí algunos embarcaderos de pilotaje que se avanzan seis ó siete varas mar adentro para que puedan flotar las gabarras ó barcos de carga y descarga, facilitándose la operacion con gruas iguales á las de Bassend.

OBSERVACIONES GENERALES O RESUMEN.

El carácter de los habitantes de Santa Cruz es una mezcla de las naciones de las cuales descienden. Activos y completamente entregados á sus negocios y empresas, en los momentos en que estos los ocupan todas sus facultades se hallan tan intensamente subyugadas, que de serios degeneran en secos, bruscos y hasta poco corteses con las personas que los distraen. Pero fuera de estos actos, aunque siempre graves, demuestran afabilidad y sentimientos que no se hubieran sospechado en ellos dejándose guiar por una primera impresion.

Recatados en tan alto grado como puede serlo una dama, son sumamente afectos á la etiqueta y comedidos con el bello sexo, sin que este comedimiento obste para que lo miren con una especie de superioridad que en el trato doméstico se convierte en un mando algo despótico.

Son aficionados á las bellas artes, pero las cultivan poco.

por considerar perdido el tiempo que no aprovechan en cosas mas productivas, por cuya razon se encuentran mas ejercitadas entre sus mugeres. Estas gozan de una completa libertad mientras son solteras, libertad que contrasta singularmente con la sujecion en que viven las casadas, y reciben una esmerada educacion, siendo comun el oirlas hablar con bastante perfeccion dos y aun tres idiomas además del natal.

A primera vista se reconocen las tendencias del gobierno á fomentar y hacer respetar la dignidad individual, y como estas tendencias no se concretaron únicamente á la raza blanca y se hicieron estensivas á las negradas trabajadoras, creo poder deducir que la insurreccion de 1848 debió ser una consecuencia de aquel principio, ó cuando menos dicho principio una de sus causas.

Efecto del mismo es el que á los empleados de todos los ramos no se les exijan fianzas hipotecarias. El juramento que prestan ante el Consejo Supremo al tomar posesion de su destino, el condigno y riguroso castigo que sigue á la violacion de sus deberes, son las garantias que responden al gobierno de su buena conducta y por otra parte, la esperiencia ha acreditado ser raro el caso de recurrir á la aplicacion de la ley contra los que infringen sus obligaciones.

En Santa Cruz solo se leen aquellos papeles estrangeros que el Consejo no cree perjudiciales á la pública tranquilidad, y un periódico oficial y mercantil escrito en danés ó inglés titulado el *St. Croix Avis*. Sostenido por sus suscritores, publica únicamente aquellos avisos, noticias ó decretos cuya circulacion permite ó manda el gobierno, que se muestra sumamente escrupuloso en esta materia.

Un extranjero que quiere establecerse y ejercer profesion en la colonia, tiene que someterse á todas las leyes y cargas que pesan sobre los otros colonos, sin que le sirva de excusa el pertenecer á otra nacion. Una vez tomada su carta de vecindad obta á los mismos derechos que los de-

más, siendo considerado y atendido como si fuera dinamarqués.

Cuando un propietario se ausenta del país dejando sus bienes arrendados ó en poder de un administrador, queda además de las cargas generales sujeto á otra llamada contribucion de ausentes, porque consumiendo en el extranjero los productos que tiene en la isla retira de la circulacion las cantidades que consume. Esta contribucion se empieza á cobrar siempre que la ausencia del contribuyente pasa de un mes y asciende al 5 por 100 del valor de los productos netos que dejan sus bienes.

En cuanto á las cargas generales, de las cuales hemos mencionado ya algunas, á continuacion se espresa su valor y forma en que se cobran:

1.º Contribucion urbana sobre solares de las poblaciones; consiste en el abono de $1\frac{1}{2}$ Stiver por cada Ell (5 piés cuadrados) de dichos solares.

2.º Contribucion denominada nuevo impuesto de solares; no es mas que $\frac{1}{2}$ Stiver agregado al $1\frac{1}{2}$ mencionado en el anterior, deducido en los mismos términos.

3.º Contribucion de esclavos; ó sean 2 ps. fs. pagados por capitacion de cada varon.

4.º Impuesto sobre renta de casas; que consiste en el 4 por 100 del valor de sus alquileres.

5.º Impuesto voluntario para caballeria y artilleria del ejército; no tiene valor fijo y se cubre por los hacendados que lo pagan repartiéndose su importe con arreglo á las necesidades que tengan dichos cuerpos. No obstante dicho impuesto, en caso de apremiantes circunstancias ambos cuerpos tienen derecho á exigir la requisa de todos los caballos de la isla.

6.º Derecho de tierras cultivadas; ó sean 60 centavos por cada acre de terreno de esta clase.

7.º Impuesto sobre bienes hipotecados; importa el 4 por 100 deducido del 4 por 100 del interés que reportan dichos bienes hipotecados en raices.

Los productos de todos estos impuestos ingresan en las Reales cajas y sirven para cubrir los gastos ocasionados por los diferentes ramos destinados al progreso y seguridad de la isla. Los caudales remanentes, agregados á los de San Juan y San Tomas, formaban en año comun una cantidad de 78.000 pesos fuertes que se remitian al gobierno del reino.

Hé aquí el estado comparativo de los ingresos y egresos que habia anualmente en la tesorería de Santa Cruz antes de la emancipacion de los esclavos.

INGRESOS.	CANTIDADES.		TOTALES.	
	Ps. Fs.	Cs.	Ps. Fs.	Cs.
Fincas agrícolas.	15.730	»		
Aduanas marítimas.	102.150	»		
Contribucion urbana sobre solares.	28.800	»		
Idem de ausentes.	1.500	»		
Nuevo impuesto sobre solares.	9.600	»		
Capitacion de esclavos.	24.198	»		
Impuestos sobre la renta de casas.	2.585	60		
Idem voluntario para caballería y artillería.	2.980	»		
Derecho de tierras cultivadas.	29.630	72		
Idem sobre rentas de capitales hipotecados.	1.082	50		
TOTAL. . . .	218.256	82	218.256	82
EGRESOS.				
Administracion de Justicia y Gobierno.	40.712	»		
Policia.	15.932	»		
Real Hacienda.	26.412	»		
Ejército.	57.413	20		
Marina.	45.240	»		
Hospitales.	14.524	»		
Culto nacional é instruccion pública.	5.520	»		
TOTAL. . . .	185.753	20	185.753	20
Sabrante ó remanente. . . .			27.783	62

La partida fincas agrícolas que figura en los ingresos se refiere á los productos redituados por el cultivo directo ó arrendamiento de aquellas que pertenecen al gobierno, en virtud de embargo y venta en público remate, como se ha dicho anteriormente.

OJEADA SOBRE EL SISTEMA DEFENSIVO.

Después de cuanto acabo de espresar acerca de los recursos manutensivos que encontrará un defensor en las tres Antillas danesas, la corta superficie de su suelo, los aproches de sus costas, la organizacion de sus milicias, el desequilibrio entre las razas blanca y negra, el origen de su poblacion y la multitud de estrangeros que las habitan, creo poder establecer con algun fundamento que toda cuestion de guerra, ya sea que el invasor se empeñe en un ataque franco y resuelto, ó bien que se concrete á privarlas de toda comunicacion con el exterior, ni debe ni puede ser de mucha duracion.

El gobierno dinamarqués parece estar convencido de esto mismo, y tambien ha comprendido que la prolongacion de la defensa consiste esencialmente en evitar que el enemigo pise el suelo atacado, y en conservar al mismo tiempo la libertad de las comunicaciones maritimas, cuyas dos razones han determinado el que la verdadera defensa recayese principalmente en la marina. Así es que la atencion de dicho gobierno, encaminándose á este último objeto, no ha juzgado conveniente la construccion de fortificaciones de gran valor, y se ha concretado á mantener algunas baterías de costa destinadas á proteger los puertos y embarcaciones surtas en ellos contra la rapina de débiles enemigos, y á sostener el moral del vulgo encerrándolo en los límites de sus obligaciones y obligándole á cumplirlas. Como Santa Cruz es la mayor de las tres islas, la mas poblada y la que mas elementos de resistencia encierra,

su invasion será mas dificultosa que la de las otras dos, y por lo tanto me concretaré á hablar tan solo de ella.

Su mejor defensa será aquella en que cuente con la proteccion de fuerzas marítimas, bien sean estas suficientes para rechazar las agresoras ó insuficientes para este objeto. El primero de estos casos depende completamente de operaciones que son del resorte de la armada; en su veloz ejecucion estriban las probabilidades de un completo triunfo, y digo veloz porque la sola presencia del invasor á la vista de las costas es bastante para alejar los buques de comercio, de los cuales penden los recursos manutensivos de los colonos.

En cuanto al segundo, solo á circunstancias especiales y la destreza de los dos contrarios atañe el resolverlo, pues que estas causas, afectando igualmente á ambos partidos, pueden llegar á atenuar en gran manera la dificultosa situacion del defensor, ó motivar el que quede privado de la parte mas importante de sus fuerzas, cual es la cooperacion de los buques con que cuente. Si, por ejemplo, al presentarse el enemigo dichos buques estuviesen en parte ó en su totalidad fondeados en el puerto de Bassend, el soplo del Norte, por flojo que fuese, reduciría á la nulidad las fuerzas de aquel puerto, viéndose las que estuviesen fuera de él obligadas á sufrir el envite de todas las contingencias y quedando, por consiguiente, las costas en un casi total desamparo.

Podria igualmente suceder que el invasor se encontrara sin los suficientes medios para proceder desde luego á un ataque á viva fuerza, ó sin los necesarios para mantenerse cruzando en las aguas de la isla; pero estas suposiciones, así como las de malos tiempos, si bien posibles, no son las que regularmente deben acaecer, pues debemos creer que cuando una nacion se arroja á empresas de esta naturaleza, no lo hace sin contar con los medios de llevarlas á cabo, que sus escuadras irán bien pertrechadas ó tendrán á sus inmediaciones puntos de depósito que les proporcione cuanto necesiten, pudiendo

desde luego abrazar cualquiera de los dos partidos indicados:

No me detendré mucho tiempo á considerar el último de ellos. Ofreciendo pocos peligros y presentando garantías de seguridad desde el momento en que hay la de poder rechazar todo socorro, parece el mejor; pero este método, cuyos efectos se harán sentir principalmente al comercio, no es ya un ataque directo y si un bloqueo mas ó menos largo, sujeto, por lo tanto, á muchas eventualidades, y para llevarlo á cabo no ya una escuadra, un corto número de embarcaciones es mas que suficiente. Pasaré, pues, al ataque á viva fuerza, y lo consideraré bajo los dos aspectos que puede presentar, el de que se opere en alguno de los varios puntos de desembarco que ofrecen las costas, ó se dirija desde luego sobre uno de los dos puertos de Bassend ó de West End.

Si no se pierde de vista que cualquiera de estos dos acci-
mientos ha de ser debido á que las fuerzas marítimas defen-
soras son demasiado débiles, porque á no ser así estaria
en los intereses de todos el alejar las agresoras, preciso es de-
ducir que las primeras se habrán retirado abandonando la isla
á sus propios esfuerzos ó estarán acogidas á aquellos puntos en
que puedan esperar mas ventajas para su propia defensa; y se-
guramente no irán á buscar los de las costas que presenten
mas facilidad en sus aproches, sino los fortificados de ante-
mano y por la naturaleza. De todos modos su papel viene á ser
pasivo y su influencia no se extenderá mas allá de los sitios en
que se hallan acorraladas.

En este ser de cosas, el invasor impondrá la hora, lugar y
clase de combate que mejor le convenga, siendo dueño de es-
coger entre los dos ya espuestos partidos que puede abrazar
para el mejor logro de sus fines.

Por el primero gana en facilidad de ejecucion, paralizando
la mayor parte de los esfuerzos de sus enemigos, y los deja re-
ducidos á las poblaciones que podrá tomar despues con mas
comodidad. Por el segundo abrevia la cuestion, pero tiene que

combatir contra las fuerzas terrestres y navales reunidas. En general ambos métodos son buenos, las circunstancias del momento decidirán cual es mejor. Pero téngase presente que si un ataque brusco parece argüir necesidad de abreviar tiempo, es muy corta la diferencia que hay del invertido en ambos modos de ejecución, tanto por la corta superficie de terreno en que han de verificarse los acontecimientos, como por las numerosas y buenas comunicaciones que la cruzan, y la poca monta de las fortificaciones terrestres de las que ahora voy á dar una idea.

FORTIFICACIONES Y EDIFICIOS MILITARES.

Las fortificaciones de la isla de Santa Cruz están reducidas á cuatro baterías de costa, de las cuales la de Federica, Louisa Augusta y Christiansvern defienden el acceso del puerto de Bassend, y la de Friderichsvern desempeña el mismo oficio en el de West End. Las dos últimas están cada una unida á un pequeño cuartel defensivo, de figura baluartada, que las aísla del exterior y las pone en el caso de poder rechazar una sorpresa por la gola.

En los últimos disturbios acaecidos entre Dinamarca é Inglaterra, una pequeña escuadra de esta última nacion se situó en el Buck ó Goat Iland y amagó un desembarco sobre la colonia; entonces, á lo largo de las costas, se construyeron algunas obras de campaña en aquellos parajes que mejor dispuestos parecían para contrarestrar la invasion; dichas obras, mas bien levantadas con objeto de no dejar desmayar el espíritu público que con el de oponer una formal resistencia, contenían la que mas dos piezas; en el día están destruidas hasta el punto de que algunas ni el mas ligero vestigio presentan de su anterior existencia.

En cuanto á las de las citadas poblaciones se nota bastante cuidado en su entretenimiento, á no ser la de Federica en el

Cayo Pilotos, completamente abandonada á pesar de la importante posicion que ocupa, y la de Louisa Augusta en la punta de Kongens, que tambien empieza á resentirse de la misma falta.

Por la inspeccion de la lámina que se refiere á la primera se vendrá en conocimiento de que su trazado no ha sido el mas acertado, consume una gran parte de su corto terraplen la formacion de la cara izquierda, que solo puede servir como un través para librar las piezas de la contigua Norte contra un fuego de flanco inseguro; atiéndase á que la prolongacion de los bajos de la barra hácia el Oeste haria sumamente peligrosa la mision de los flanqueadores; por otra parte, estos mismos bajos hacen todo ataque dirigido por este lado imposible, si se ejecuta por grandes embarcaciones, y escesivamente dificultoso aun siendo chatas las que lo emprendan.

Además del espacio robado por la cara izquierda no es menos necesario el que ocupa la mala casilla de madera que sirve de cuerpo de guardia, absorviendo así un trozo de esplanada en que podrian servirse otras dos piezas además de las tres de dotacion que tiene en la actualidad. Sus escarpas están formadas en muchos sitios por la misma roca, rellinando sus intersticios con gruesa mamposteria que constituye el espesor y revestimientos de los parapetos, siendo las esplanadas de buen hormigon; las tres piezas se encuentran ahora caidas y medio enterradas en el suelo, las cureñas podridas y hechas pedazos, las escarpas y parapetos casi deruidos y la casilla del cuerpo de guardia amenazando ruina.

En mi concepto mucho mayores hubieran sido las ventajas que proporciona esta posicion si en vez de dar á la bateria un relieve tan considerable hubiese sido construida mas abajo, lográndose fuegos mas rasantes y numerosos. Creo tambien que el núcleo ó llave de toda la defensa del puerto de Bassend reside en la posesion del Cayo Pilotos, y á poca costa podria fortificarse de una manera respetable sin que esto

obstase al establecimiento de las demás baterías necesarias.

La de Louisa Augusta, aunque bien conservada en muchos de sus detalles, está, sin embargo, muy lejos de un buen entretrenimiento, pues que ha desaparecido la cresta superior del revestimiento interior del parapeto, una gran parte del mismo en su declive exterior, toda la capa de hormigon que constituía al superior y por una consecuencia natural una enorme cantidad de las arenas que forman el relleno de los merlones.

Colocada esta batería en disposición de ser la primera en ofender al enemigo, cruza sus fuegos con la anterior y la de Christiansvern, próximamente hácia el centro del canal de la Barra. Espaciosa para llenar el objeto con que ha sido construida, podría haberlo sido aun mas si en lugar de las dos caras rectas que baten el cuadrante de N. á O. se hubiese trazado una línea curva mas saliente. Sin embargo, no está en esto su mayor defecto, sino en ser abierta por la gola, estando casi aislada de todo socorro, de manera que en el mismo acto de querer forzar el puerto podría ser atacada por retaguardia, desembarcando al efecto, á corta distancia y en la parte mas septentrional de la punta en que se asienta, un destacamento de poca fuerza, atendido á que nunca será muy grande la defensa que la guarnezca.

Es lástima que no se haya pensado en sacar todo el partido á que se presta la configuracion natural del terreno, estableciendo dos ó tres planos de fuegos que obrarian simultáneamente y causarian graves pérdidas al enemigo. Pero esto no debe causar estrañeza considerando que ni aun el espacio actual ha sido bien aprovechado, pues las distancias que median entre sus tres cañoneras no son suficientes para colocar en ellas dos piezas tirando á barbeta y sí demasiado grandes para una sola. Al mismo tiempo se acrecienta esta falta dificultándose el tránsito interior, con la division del terraplen en dos espacios horizontales separados por un escalon de tres

á tres y medio piés de altura, sin que en toda su estension se haya practicado tan siquiera una rampa para el mejor desempeño del servicio.

Sobre la gola de la batería hay un edificio, cuerpo de guardia y repuesto, todo de mampostería, con techumbre de madera y que nada tiene en sí de particular á no ser el gran cuidado y aseo que llaman la atencion en todos los edificios de la isla destinados á servir de habitaciones. Pero no he podido comprender el objeto de las aspilleras que guarnecen el muro del Poniente, pues si es para obtener la necesaria ventilacion mejor se hubiera conseguido con grandes y rasgadas ventanas, mientras que no pueden ser miradas como medida defensiva en atencion á que su número es demasiado pequeño, á que en los demás frentes no hay ninguna, y que, finalmente, su altura sobre el suelo no es á propósito por el interior para que nadie alcance á hacer fuego y porque el exterior para que sus tiros tengan efecto á no ser á una larga distancia, de manera que los agresores se encontrarían al momento por debajo del plano de fuegos.

Además de este edificio hay dos pequeñas barracas situadas unas 50 varas al S. O. y destinadas la una á letrinas del oficial y tropas de guardia y la otra á cocina de los mismos. En la primera hay tambien un estante, en la que se custodian la bandera y las drizas de repuesto para hizarlas.

El fuerte de Christiansvern ha fijado la atencion de los habitantes atribuyéndole una importancia que está muy lejos de merecer. Se asienta dicho fuerte sobre una loma situada en el punto mas saliente al N. de la poblacion y formando un suave declive hácia ella queda cortada á pico por el lado del mar. Compónese de cuatro frentes abaluartados, de demasiado corta estension para que no sean muy débiles, interrumpiéndose esta figura en el frente del N. por el saliente de su cortina, compuesto de una línea curva y dos rectas que empiezan en los extremos de esta última y van

á terminar en las caras de los baluartes contiguos formando con ellas ángulos rectos. Sobre el frente del S. hay un muro aspillero de una vara de espesor que, adosado á los ángulos de la espalda de los dos baluartes, se avanza hácia la poblacion en figura de rediente.

En la plataforma curva del N., que constituye la batería del mar ó sea el principal objeto del fuerte y que así como las demás del recinto está vista y dominada desde las alturas y edificios colocados á retaguardia, se han aglomerado una multitud de piezas de diversos calibres y metales, con cureñas de plaza, de batalla y de marina. El apiñamiento es tal, que la destruccion de una sola pieza bastará para introducir el desórden y confusion entre las demás y acortar la viveza del fuego. Agréguese á esto un excesivo relieve sobre el nivel del mar, con parapeto de dos y medio piés de altura que parece mas bien destinado á impedir la caida de las piezas que á cubrirlas, el poco espesor de los muros, el aun proporcionalmente menor de las bóvedas inferiores que han de sufrir mucho por el peso y reculo de la artillería, siendo el resguardo de las pólvoras colocadas debajo, en fin, la total falta de rampas para retirar y renovar las piezas ó desembarazar la esplanada de los fragmentos de las destruidas, y podrá tener una idea de los esfuerzos que puede oponer. Del mismo modo ó peor dispuestas han sido las demás partes del recinto; pero los defectos que llevan en sí han sido progresivamente acrecentándose con algunas construcciones hechas en derredor. Se han adosado á las escarpas ó levantado en sus inmediaciones varios accerios, tales como cuadras del tren, almacenes, muros de cerca, etc.; para la regularizacion del terreno se ha hecho por debajo del frente oriental un escalon revestido de mampostería, tanto ó mas alto que el mismo frente; por último, se ha estrechado el ya corto espacio interior, almacenando en él una multitud de efectos que en casos de defensa solo pue-

den producir desorden y confusion. Reasumiendo ahora estas causas de flaqueza y teniendo á la vista los adjuntos planos, resultará:

1.º Que el fuerte Christiansvern, ya sea por si solo ó en combinacion con los otros dos, no es susceptible de una larga defensa contra un ataque marítimo.

2.º Que su resistencia contra un ataque terrestre bien combinado es casi nula y de corta duracion cuando el ataque sea débil.

3.º Que el efecto útil que produce es únicamente el moral que causa sobre las masas.

Tengo entendido que existen algunos ramales de mina en los salientes que miran al S. El Mayor de artilleria, gobernador del fuerte, al referirme los diversos sucesos de la insurreccion negrera, me decia que si los negros lo hubiesen atacado, habia pensado escarmentarlos con fuegos subterráneos. Este dicho, unido á otras indicaciones, corroboraron mi pensamiento; pero no me fué posible examinarlos por la reticencia que demostraban en dejarme penetrar en las bóvedas y habitaciones interiores. Esta oposicion es la causa de que no se vca en los planos la parte inferior de los terraplenes.

Para terminar la enumeracion de todas las defensas, réstame aun hablar del fuerte Friderichsvern, que segun hemos dicho está destinado á defender el fondeadero de West End. Como medio de llenar este objeto tiene una espaciosa bateria bastante bien dispuesta, pero débil, porque la construccion que se ha seguido ha inutilizado en gran parte su buen desarrollo. Por poco que se estudien los planos que se refieren á dicho fuerte, se observará que en el espacio que ocupa no se han abierto todas las cañoneras de que es susceptible, disminuyendo así sensiblemente la cantidad de fuegos que podria producir, y que son tanto mas necesarios cuanto que á ellos solos está encomendada toda la defensa del puerto. Por otro lado, la desmesurada altura de la cresta del parapeto sobre el

piso de la batería hace imposible de todo punto el tiro á barbeta, por manera que la dotacion de artillería tendrá que sujetarse á las ocho cañoneras y á la barbata del saliente, produciendo un solo total de diez piezas, que podria ser mucho mayor.

El edificio que cierra la gola no debe mirarse como fuerte sino como un cuartel, cuya planta lo hace susceptible de alguna defensa verificada desde las azoteas, y tan solo con fusilería. Dicho edificio sirve además para cárcel pública, haciendo veces de prisiones las bóvedas del saliente oriental, cuyo verdadero destino es sin duda alguna el de repuesto de municiones para la batería de mar. Como elemento defensivo presenta los mismos inconvenientes que el de Christiansvern, pero en mayor escala, atendiendo á que es mas eficaz, que obra por sí sola, sin combinacion con otros elementos, y que la buena profundidad de aguas y limpieza de la costa permiten al enemigo desplegar y poner simultáneamente en juego todas fuerzas. Sin embargo, tiene sobre el anterior las ventajas de que los fuegos de su batería son mas rasantes y que el edificio cuartel le sirve de espaldon por retaguardia.

Creo que esta breve reseña de todas las fortificaciones de Santa Cruz bastaria para corroborar cuanto indiqué en otro lugar al decir que esta isla no era susceptible de sostenerse por si mas que un corto número de dias, y que su principal defensa consiste en las fuerzas marítimas que la guarnecen. Por lo tanto no insistiré ya sobre este punto, y pasaré á bosquejar ligeramente cuanto haya llamado mi atencion en los edificios militares.

Si poca diferencia hay entre aquellos y los nuestros en lo correspondiente á distribucion interior, no sucede lo mismo en cuanto á capacidad, método de construccion, entretenimiento, avenidas y aseo, pues si en lo primero les llevamos mucha ventaja, nos hallamos lejos de igualarlos en lo demás.

El cuartel de Bassend, en cuyo local pueden alojarse cómo-

damente quinientos hombres, es un edificio de tres pisos, contando en ellos el bajo, de planta rectangular y colocado sobre una eminencia, cuyas vertientes son algo rápidas. En su construcción se ha conservado el método general adoptado para todos los edificios de la isla, á saber: viguería, tablazon en las paredes interiores y suelos y lejamani para las exteriores y techumbre, no siendo de mampostería mas que el piso bajo completo. Por lo tanto no puede sostener bajo este aspecto ningun parangon con cualquiera de los nuestros construidos, siempre á toda costa.

Aunque habitualmente el piso bajo solo sirve como comedor y sala de esgrima, tiene principalmente otro objeto que es la causa de que en sus paredes y cielo se haya atendido mas á la solidez que en lo restante del edificio. Segun las reglas de policia establecidas por el gobierno superior, en la estacion de los huracanes se hacen diariamente observaciones barométricas, y un cierto número de cañonazos disparados en el fuerte Christiansvern avisan al público cuando ha llegado el caso de que cada cual tome las precauciones que crea mas conducentes á su seguridad. Entonces las tropas cierran y atrancan fuertemente todas las puertas y ventanas de las cuadras superiores, y bajan á ocupar las bóvedas todo el tiempo que dura el huracán.

El total de habitaciones de los dos pisos superiores está únicamente destinado para cuadras de tropa, pabellones de subalternos y cuarto de oficial de guardia. Dos pasadizos de toda la longitud del cuartel y una estrecha escalera establecen la necesaria comunicacion de estas dependencias entre si y para la inferior, hácia el centro del pasillo del primer piso y en frente del cuarto del oficial de guardia, desemboca otra escalera de mampostería que, con dos opuestas pendientes y á cielo descubierto, baja hasta el terreno exterior, cuyo nivel es el de piso bajo.

Es de notar que las cuadras tienen tanta longitud como

la total del cuartel, descontando el trozo ocupado por los pabellones, y que en tamaña magnitud no hay una division transversal y si solo una longitudinal; por manera que los sargentos y soldados de diferentes compañías están todos mezclados.

Para cada una de las accesorias hay un pequeño edificio aparte, lo mismo que para los pabellones de la demás oficialidad, quedando todos estos edificios y el vasto terreno que media entre ellos dentro de un muro ó cerca general. Ya he dicho que este tiene mucha pendiente; ahora añadiré que con objeto de regularizarla se ha subdividido en dos grandes escalones, revestidos de mamposteria con buenas graderías del mismo material, que establecen la comunicacion de unos á otros formándose en ellos vistosos jardines, frondosas arboledas, plazas de armas y reuniendo, en fin, cuanto puede hermosearlos.

La distraccion y entretenimiento que el cuidado de estos objetos proporciona al soldado, y el aseo y comodidades de que se vé constantemente rodeado en el interior del cuartel, son otros tantos alicientes que le hacen tomar apego al servicio y conservar puras sus costumbres, obligándole á hacer una vida retirada que lo separa de los focos de vicio que se encuentran en toda poblacion. Pero si estas son ciertamente ventajas positivas, es indudable que una vida tan casera, que tantas comodidades desplegadas ante sus ojos no pueden menos de serle perjudiciales como soldado, pues no son nada á propósito para escitar en él verdadero espíritu militar; y deberán forzosamente enervar su energia.

En el fuerte Christiansvern se alojan tambien algunas fuerzas, que por lo regular suelen ser las del cuerpo de artillería, pero como el fuerte es pequeño lo es tambien la generalidad de las habitaciones, variando su cabida entre tres y ocho hombres. Esta estrechez, unida á la poca elevacion de los techos y al escaso tamaño y número de las ventanas, hará comprender desde luego que tales alojamientos, por muy bien entretenidos

que estén, son muy inferiores á los del cuartel. No sucede lo mismo con el local destinado á los pabellones del Mayor de artillería, gobernador del fuerte, y del segundo Teniente que ejerce las funciones de Ayudante. Ambas habitaciones, perfectamente acondicionadas, forman un chocante contraste con el mezquino aspecto de las de la tropa, advirtiendo que el espacio ocupado por solos dichos dos pabellones es próximamente igual al que abrazan todos los demás.

Si las avenidas varían de aspecto relativamente á las del cuartel, á primera vista se reconoce que esto solo ha sido debido á que el objeto del fuerte no permitía rodearlo de los mismos jardines y arboledas; pero la asiduidad que despliegan las tropas en los detalles mas nimios de orden y aseo, el afán con que aprovechan aquellos pequeños trozos de terreno que, encerrados dentro de la pared de cerca, pueden ser sembrados sin oponer inconvenientes á la circulación, descubren la índole natural del soldado danés, que con tanta solitud parecen fomentar sus gefes.

El cuartel de Friderichsvern ocupa un término medio entre los dos enumerados y aunque en capacidad y hermosura no puede competir con el primero y su entretenimiento esté algo mas descuidado que el del segundo, tiene sobre este último la ventaja de que las habitaciones destinadas á alojar las clases de tropa son mas capaces y ventiladas, gozando por lo tanto de mas desahogo. En su mayor cuadra pueden habitar cómodamente sesenta hombres y en caso de necesidad podría aumentarse este número estrechándolos un poco ó alojando el exceso en otras habitaciones. Lo mismo que en el fuerte Christiansvern tiene tambien pabellones el Capitan gobernador y el Teniente ayudante. La capacidad de estos pabellones es con corta diferencia la misma que la de los otros, aunque no tan bien acondicionados.

Como el destacamento de West End no es fijo y que esta poblacion es mirada como secundaria, los detalles de po-

licia y arreglo del interior del cuartel no se observan con tan rigurosa escrupulosidad como en el de la capital, sin que esto obste á que el de la primera esté tenido con sumo aseo y limpieza y á que haya mucho orden en cuanto á la colocacion de los diversos objetos que constituyen el corto menaje del soldado.

Para completar este artículo no debo dejar en claro el almacén de vestuario y armamento en Bassend, pero muy poco puedo decir de él porque nada encierra de notable que bajo ningún concepto merezca mencionarse. Su local es la nave de una antigua iglesia luterana, en la cual se ha dispuesto la necesaria estantería para recibir las diversas prendas que hubiesen de depositarse en él. Los estantes alcanzan para el completo equipo de mil hombres, pero en la época de la insurrección negrera estaban casi vacíos, atendido á la poca fuerza que guarnecía las islas. Nada añadiré respecto al armamento después de cuanto dejo consignado en el artículo encabezado con el título de servicio militar.

NOTICIA HISTORICA

DE LA

INSURRECCION DE LOS ESCLAVOS

EN JULIO Y AGOSTO DE 1846.

DIFÍCIL es enumerar las causas que motivaron la insurrección de la esclavitud de Santa Cruz si han de tomarse en su origen. Una tarea de esta naturaleza necesita datos muy fundados que no tengo á mano y por otra parte no sería acertado dejarse guiar por los dichos de aquellas personas cuyos intereses han sido lastimados, porque sus asertos no pueden menos de ir mezclados con una tinta de las animosidades y efervescencia de las pasiones que se desarrollan en tales circunstancias. La historia de los principales hechos tomada en una época algo remota y algunas observaciones sobre la índole de la esclavitud, dán, en mi concepto, la suficiente luz para comprender que la insurrección fué una consecuencia forzosa de las medidas adoptadas por el gobierno dinamarqués.

Causa de la insurrección.

Desde el año 1828 era Gobernador de aquella colonia el General P. Scholten. Confiado el gobierno de Copenhague en la esperiencia que debia haber adquirido por su dilatado mando, favorito del difunto Rey Cristian VIII y bien quisto en la corte del actual, reunia las circunstancias necesarias para que todas sus proposiciones fuesen al momento adoptadas. En este concepto, consultando tan solo con la bondad de sus propios sentimientos, dicho General se arrojó teme-

rariamente no solo á mejorar la situacion de la raza africa-
 na sino á desarrollar su inteligencia, y á este fin, de legua
 en legua, estableció escuelas en todos los cuarteles de las is-
 las, obligando á las negradas trabajadoras á que concurre-
 sen en épocas determinadas á recibir en ellas los primeros
 rudimentos de educacion.

Creacion
 de las es-
 cuelas.

de las
 escuelas

Natural es que el hombre de cualquiera condicion desee su
 libertad individual. Este derecho, que todos reconocemos, solo
 se postergó por motivos que no son de este lugar, para esclavizar
 una raza que en virtud de sus costumbres y del atraso de
 sus facultades intelectuales, debia ceder ante los recursos de
 todas clases que posee el hombre civilizado. Este ser de cosas
 no podrá subsistir sino en virtud de las mismas razones que lo
 habian establecido. Desde el momento en que cesase el em-
 brutecimiento de los negros, una vez desvanecida la fuerza
 moral de los blancos, debian estos apelar á la fisica para resta-
 blecer el equilibrio. Lejos de proceder de este modo (1) hicie-
 ron concesiones que irritaron las esperanzas (2), persistieron
 en el mal que por lo mismo tomó mas cuerpo, y las escuelas
 fueron pronto verdaderos focos de conspiracion que pusieron
 en relacion á las diversas negradas de las haciendas.

Desde las mas pequeñas faltas de insubordinacion pasaron

(1) He dicho en otro lugar que por Real orden de 1838 se fijó la guarnicion
 de las tres islas en dos compañías de infanteria y una de artilleria.

(2) Las negradas trabajaban gustosas, y sus dueños no se limitaban á darles
 el alimento prefijado por la ley, sino que se lo aumentaban con mejora de su
 calidad, disminuyendo al mismo tiempo las horas de trabajo en cuanto era com-
 patible con sus intereses. La buena armonia que estas atenciones habian cimenta-
 do entre amos y esclavos, fué perturbada con una medida de gobierno, por la
 cual se disminuía aun el trabajo; tan intempestiva disposicion, retrayendo á los
 amos en sus larguezas, solo produjo motivos de descontento entre unos y otros.

En 1846 hizo el General Scholten un viaje á Copenhague, y dice-se que su
 objeto fué la emancipacion de los negros. Supónese que aprovechando la esquisita
 bondad de la Reina, supo interesarla en favor de aquella causa hasta el punto de
 hacer promover la Real orden de 26 de julio de 1847, por la cual S. M. el Rey de
 Dinamarca concedia la libertad á todos los esclavos de sus dominios en el tér-
 mino de doce años.

los esclavos á dejar traslucir sus proyectos, y aun llegaron á tratar públicamente de ellos. La timidez ó tolerancia de sus amos y de las autoridades los hizo arrogantes; fué animando á los mas reacios, que pronto engrosaron las filas de los revoltosos, y en este estado se encontraban cuando llegó el mes de junio de 1848, que tan aciagos dias tuvo para los propietarios de Guadalupe y Martinica.

Sucesos
de junio
de 1848.

Los sucesos de que habian sido teatro las colonias francesas, fueron un alerta dado á las demás Antillas en que aun subsistian esclavos, y especialmente á las españolas, donde tan numerosa es esta clase. En su política estaba el atajar el mal en su principio, el impedir que llegase á las vecinas de los dinamarqueses, y como por otra parte la considerable diferencia numérica entre las dos razas de aquella colonia infundía fundados temores por la seguridad de los blancos, el bien de la humanidad dictaba el socorrerlos prontamente. Así lo comprendió el Excmo. señor Conde de Reus, entonces Capitan general de Puerto Rico, y en este concepto ofreció la cooperacion de las armas españolas en el mantenimiento del orden y tranquilidad de la isla de Santa Cruz, ofrecimiento cortesmente agradecido por sus autoridades, pero que no juzgaron conveniente admitir.

Ofreci-
mientos
del Capitan
general de
Puerto
Rico.

No tardaron muchos dias en tener que arrepentirse de esta determinacion, pues en la mañana del 2 de julio los negros Bourdeau, Martin King, Scholten y Lucas, seguidos de otros revoltosos, proclamaron su libertad en el partido de West End y dieron principio á la rebellion, inaugurándola con la destruccion de algunas haciendas. Lo restante de aquel dia lo pasaron entretenidos tomando los nombres, vestidos y carruajes de sus amos respectivos y haciéndose mútuas visitas. Es de notar que en medio del desórden y confusion que siempre acompañan á escenas de esta naturaleza, cada plantio fué saqueado por las negradas de otras haciendas, disposicion sin duda tomada de antemano para evitar las compasiones que hubieran podi-

2 de ju-
lio. Re-
bellion.

do originarse del apego de algunos esclavos hacia sus amos.

3 de julio.

Saqueo de West End.

Al siguiente día Bourdeau, montado en un magnífico caballo, y al frente de una turbulenta multitud compuesta de individuos de todos sexos y edades y cuyo número fué engrosando hasta componer una masa de cuatro mil personas, se encaminó hacia la población de West End, cuyos vecinos se habían refugiado en el fuerte ó á bordo de las embarcaciones surtas en el puerto. Al penetrar por las calles los revoltosos se subdividieron en varios grupos que se precipitaron sobre las casas de las principales autoridades, destruyendo cuanto encontraban en ellas y cebándose especialmente su furor en todos los documentos de los archivos, y en el apoyo ó potro que servia para la ejecucion de las sentencias de *fete* ó azotamientos.

Mientras que estas bandas se entregaban á aquel saqueo, la mayor parte de las fuerzas, siguiendo á su jefe Bourdeau, se dirigieron á la casa de un negociante irlandés llamado Robinson, se apoderaron de una bandera inglesa que dicho sujeto tenia, y con ella enarbolada se presentaron delante del fuerte armados de cuantos objetos hallaron á mano y dando hurras á su libertad.

Los blancos allí encerrados no contestaron con una voz ni un tiro (1) á los ahullidos de sus contrarios, que por lo tanto los insultaron á su antojo y aun llevaron su osadia al extremo de exigir que fuese arriado el pabellon dinamarqués y reemplazado con el inglés que ellos victoriaban. Por último, después de cansarse en proferir denuestos y sin siquiera intentar apoderarse del fuerte, se entretuvieron en destruir algunas de sus dependencias y edificios contiguos, siguieron saqueando las casas de la población, y finalmente, se retiraron á sus haciendas.

(1) No se hizo un solo disparo á los negros á pesar de efectuarse sus robos á medio tiro de pistola del fuerte, por la orden terminante que había dado el general Scholten de que bajo ningún pretexto se les hiciese fuego.

Enterado el General Scholten de estas ocurrencias y de- Decreto de emancipacion.
seando evitar mayores desórdenes creyó llegado el caso de ce-
der, pues las fuerzas militares con que contaba no le pare-
cieron suficientes para reprimir la sedicion. En consecuen-
cia de este pensamiento dió orden á los ministros de los
cultos religiosos para que saliesen al campo á avistarse con
los negros, que los llevasen un decreto (1) por el cual los
declaraba emancipados desde aquel día, y que al mismo tiempo
los atrajesen á la paz y tranquilidad por medio de la persuasion.

Al mismo tiempo que los sacerdotes efectuaban su escur- Sucesos del 4 de julio.
sion, el General Scholten, acompañado por el Asesor del tri-
bunal Supremo, se trasladó á WestEnd, dictó algunas medi-
das de seguridad y regresó á Bassend sin que le sucediese
ningun percance en toda la estension de camino que media
entre dichas poblaciones.

La palabra de los sacerdotes, si bien fué escuchada res-
petuosamente por los insurrectos, produjo en ellos resulta-
dos muy diferentes de los que se esperaban; envalentonados
por la facilidad con que habian logrado el decreto de eman-
cipacion, aspiraron á mas y trataron de enseñorearse de la
isla. Bourdeau y Martin King, principales cabezas de motin,
fueron proclamados Reyes por sus secuaces respectivos. El
primero, colocándose bajo el protectorado de la nacion in-
glesa, enarbolaba su bandera en el pico del Aguila; ya em-
pezaba á dictar algunas providencias para el restablecimiento

(1) En nombre del Rey de Dinamarca. Yo, el General gobernador de sus An-
tillas, etc.—Hago saber y publico:—1.º Que todos los esclavos de las islas dina-
marquesas occidentales quedan desde ahora emancipados.—2.º Estos individuos
quedarán, á contar desde este dia y por el término de tres meses, al servicio de
las casas y haciendas de sus últimos dueños.—3.º El trabajo será pagado por
ajuste, quedando prohibido todo castigo.—4.º La manutencion de los viejos, en-
fermos é inútiles para el trabajo queda á cargo de sus últimos dueños mientras
que no se prevenga otra cosa.—Sellado con el sello general de las islas dinamar-
quesas occidentales, y firmado de la mano del General gobernador en Santa Cruz
á 5 de julio de 1848.—P. Scholten.

del orden, cuando su competidor King le arrebató todos sus parciales declarándose campeón del principio opuesto y sosteniendo que era preciso talar y destruir todo lo que había pertenecido á los blancos. Entonces Bourden para salvar sus días se vió obligado á huir y se presentó en West End, manifestando que su único designio había sido el conquistar su libertad; que habiéndola obtenido por el decreto del 5 su misión había concluido y que por lo tanto venia á ponerse á disposicion de las autoridades que habian de juzgar sus hechos. Añadió que quiso atraer á sus compañeros á hacer la misma sumision, pero que amenazado por el puñal de Martin King y viéndose obligado á desistir de su empresa conciliadora, al presentarse á las autoridades su principal objeto era el de evitar que se le comprendiese en las escenas de destruccion que se estaban preparando.

Acontecimientos
del 5 de
julio.

Entre tanto Bassend era el teatro de otra clase de desorden. Justamente alarmado el vecindario por los sucesos de West End y el poco fruto de los medios conciliadores, veía aumentarse un peligro cada vez mas inminente. Los blancos embarcaban sus familias y joyas mas preciosas ó las trasladaban al Cayo Pilotos: se proveian de cuantas armas podian encontrar, se quejaban del General Scholten, á tal punto que este anciano cayó enfermo (1) y entregó el mando en manos de una junta que se formó al efecto (2).

(1) Segun la version pública, la enfermedad del General fué motivada no solo por el mal resultado que tuvieron las medidas conciliadoras que había tomado, sino aun porque todas las demás autoridades reunidas le obligaron á deponer el mando.

(2) Por consecuencia de la indisposicion recurrida en la salud del General gobernador y con su anuencia: Nosotros los que suscribimos nos constituimos en comision del gobierno con ilimitada autoridad para tomar cualquiera determinacion que los presentes disturbios reclamen, y para conservar la paz y tranquilidad del pais.—Quedan encargados del mando militar, con la necesaria amplitud, el Coronel P. de Nully y el Mayor A. de Falve.—Christiansted de Santa Cruz 5 de julio de 1848.—Kumzen.—L. B. Peterson.—Fæster.—Rothe.—Friderichsen.—H. L. Arnesen.—Bahneberg.—Secretario, Karl Rheimer.

Las primeras medidas que tomó dicha junta fueron las de declarar la isla en estado escepcional (1), hacer un llamamiento general á las armas, organizar un servicio de patrullas y guardias avanzadas é interiores y solicitar del Cónsul de España don Federico Segundo la cooperacion de las armas españolas. Por otra parte, el Capitan del puerto, para poner á cubierto las familias que se habian refugiado en el Cayo Pilotos poniéndose de acuerdo con las tripulaciones estrangeras y nacionales de los buques mercantes que habia en el puerto, estableció en el embarcadero del S. de dicho Cayo una pieza de á ocho, cuyos fuegos defendiesen las avenidas por aquel lado y organizó una especie de guardia compuesta de todos aquellos marineros.

Desde el momento en que Martin King se vió libre de competidores trató de poner en práctica los principios que habia sostenido y para esto proyectó la destruccion de Bassend. Reunió una turba de ocho á diez mil compañeros y con buena provision de tcas y otras materias incendiarias se puso en marcha al anocheecer haciendo anunciar su proximidad por la quema de varios cañaverales contiguos al camino que seguia.

Guardaban la desembocadura de dicho camino un destacamento de veinte hombres y dos piezas de á ocho cargadas á metralla, encontrándose por acaso en aquel puesto el valiente Mayor de artillería A. de Falbe. Al ver acercarse aquellas turbas les mandó hacer alto y viendo el poco caso que

(1) Proclama.==Hallándose el pais en rebelion se declara en estado de sitio. Los gefes militares quedan por esta autorizados y obligados á procurar la salvacion del pais; á recoger, por los medios que estimen convenientes, todas las armas que encuentren en los campos y haciendas; á allanar estas, á arrestar personas y á todo lo demás que crean necesario para reprimir á los insurrectos.==Cualquiera que desobedezca las órdenes de los gefes de las armas, ó se oponga á su ejecucion, será fusilado en el acto; los hombres pacíficos y adheridos al gobierno que no tomen parte en los desórdenes de los amotinados, deberán separarse de ellos si no quieren sufrir su suerte.==Palacio del Gobierno de Santa Cruz 5 de julio de 1848.==Kunzen.==C. B. Peterson.==Føster.==Rothe.==Friderichsen.==H. L. Arnesen.==Bahneberg.==Secretario, Karl Reimer.

hacian de su orden les envió una descarga de los veinte fusiles, que ningun efecto produjo, prosiguiendo los negros su marcha con gran algazara y rechifla por el poco acierto de la descarga recibida. Dejólos llegar el Mayor á boca de jarro y entonces repitió la descarga secundándola con el fuego de las dos piezas. Esta vez fué el efecto tan diametralmente opuesto que el grupo se deshizo como por encanto, corriendo los que le componian en diversos sentidos. Algunos estaban tan espantados que no acertaban á moverse del sitio que ocupaban, otros se creian heridos sin tener lesion alguna; finalmente, fueron cogidos sobre cuarenta individuos, de los cuales habia veinte y nueve entre muertos y heridos.

6 de julio. Como es de suponer, lo restante de la noche se pasó en una continua alarma y se desvaneci6 algun tanto en el siguiente dia con la llegada de cuarenta jóvenes de San Tomas, que voluntariamente acudian á colocarse al lado de sus compatriotas de Santa Cruz y á ayudarlos en su desgracia.

Entre tanto el C6nsul inglés, queriendo coadyubar á su salvacion, facilit6 el vapor *Cagle*, en el cual se embarcó el C6nsul español para reclamar del Excmo. Sr. Conde de Reus el socorro que habia ofrecido. A las seis de mañana del dia 6 de julio fonde6 dicho vapor en el puerto de San Juan de Puerto Rico y se procedió al embarque con tanta actividad que seis horas mas tarde estaban ya bogando unos 600 hombres de las mejores tropas (1) que componian la guarnicion de dicha ciudad y á pesar de una mar de proa bastante grue-

(1) La columna expedicionaria española se componia de dos compañías de granaderos de los regimientos peninsulares, Cataluña número 1 é Iberia número 2, dos idem de cazadores de los mismos cuerpos, una seccion de artilleria con dos piezas de montaña, y otra de veinte y ocho obreros. Consistia la plana mayor de esta fuerza en el segundo gefe del regimiento de Asturias número 3 D. Leon Sanguesa, que desempeñaba el mando de la columna, el Capitan de Ingenieros D. Manuel Sanchez-Núñez, el Ayudante del regimiento de Iberia Teniente D. José Berrocal, el Alabazado del de Cataluña Subteniente D. Juan Lujan, el Ayudante de campo del Excmo. señor Conde de Reus, Subteniente de milicias de Puerto-Rico D. Gonzalo

sa y de que por su cualidad de correo tuvo el vapor que tocar en la isla de Tórtola, al siguiente día á las cuatro de la tarde ^{7 de julio.} había desembarcado en Bassend y se encontraba alojada toda la columna expedicionaria española.

La sola presencia de estas tropas bastó para apagar la sed ^{Terminación.} y restituir la tranquilidad á los blancos, cuyas familias fueron regresando á sus hogares. Doseientos soldados guardaban la población de West End, permaneciendo las restantes fuerzas de la columna en Bassend. Esta distribución permitió á las patrullas milicianas de caballería el que combinaran sus movimientos desde dichas poblaciones, haciendo en los campos varias correrías para apoderarse de los principales cabecillas amotinados que se guarecían en los terrenos montañosos. Pero como en ellos no encontraban recursos manutensivos y eran vivamente perseguidos por los mismos que antes habían sido sus secuaces, se veían obligados á entregarse. El mismo King, acosado por la sed, se determinó á salir de su guarida y fué apresado por un viejo negro, al que se dirigió pidiéndole agua. Finalmente, entregados los prisioneros á un consejo de guerra no tardaron en recibir el justo castigo que merecían sus crímenes, siendo pasados por las armas unos treinta individuos y los restantes sentenciados á trabajos perpétuos (1).

Puerto Rico 31 de diciembre de 1849.—MANUEL SANCHEZ NUÑEZ.

O'Neill, el primer Ayudante del cuerpo de Sanidad militar, médico-cirujano del regimiento de Cataluña D. Francisco Casellas, y el Comisario de segunda clase de Real Hacienda D. Antonio Quijano.

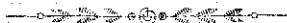
(1) Como el número de prisioneros era algo considerable, y que su posterior resguardo inspirase algunos temores á las autoridades de Santa Cruz, mediaron algunas contestaciones con las de Puerto Rico sobre su traslación á esta última isla; pero no habiendo sido posible el que se conviniesen unas y otras autoridades sobre las condiciones de entrega y recibo de dichos presos, se resolvió finalmente su deportación á la costa de Africa.

FIN.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTA MEMORIA.

	<u>Páginas.</u>
<i>Descripcion geográfica.</i>	5
<i>Atmosfera.</i>	6
<i>Aguas.</i>	8
<i>Terreno.</i>	9
<i>Costas.</i>	41
<i>Estadística.</i>	18
<i>Agricultura.</i>	22
<i>Comercio.</i>	28
<i>Administracion de Justicia y Gobierno.</i>	29
<i>Policia.</i>	53
<i>Recaudacion y Administracion de rentas.</i>	55
<i>Servicio militar.</i>	58
<i>Servicio marítimo.</i>	48
<i>Hospitalidades y utensilio de la tropa.</i>	49
<i>Descripcion de Bassend y West End.</i>	51
<i>Observaciones generales ó resumen.</i>	55
<i>Ojeada sobre el sistema defensivo.</i>	60
<i>Fortificaciones y edificios militares.</i>	65
<i>Noticia histórica de la insurreccion de los esclavos en julio y agosto de 1848.</i>	75



CARTA

DE LA ISLA DINAMARQUEZA DE

SANTA CRUZ.



INDICACIONES

Línea divisoria de departamentos

Fondeadero según relativamente a su fondo

Muebles de algodón

Camino carretero

Camino de herradura

Molinos de viento

caballos o buques

FUERTE FRIDERICHSVERN.

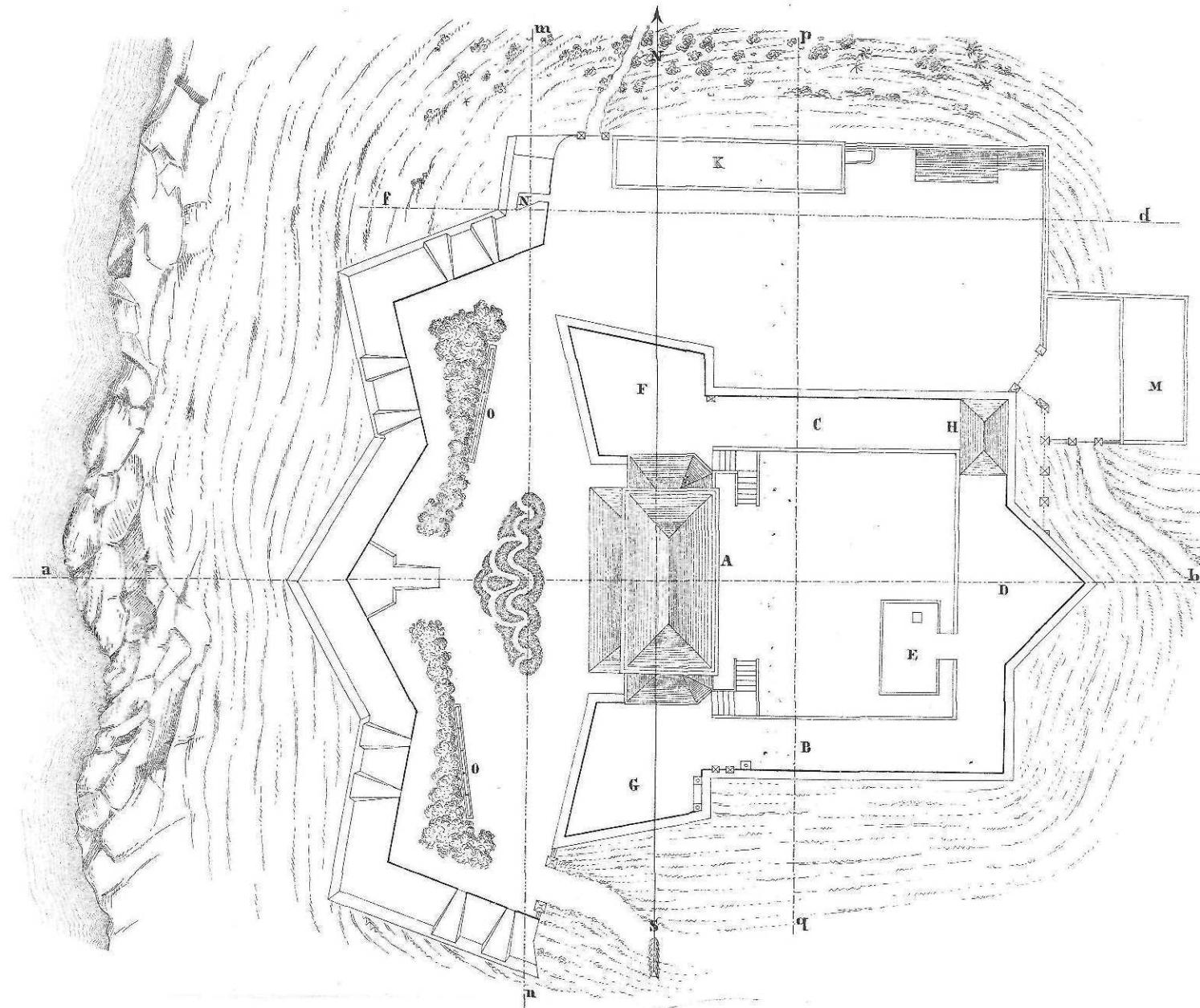
ESPLICACION.

superior lo ocupan los pabellones del Gobernador. En la parte inferior entrada con su cuerpo de guardia, y sala de correccion á mano izquierda y á sala de sirvientes y de utensilios de limpieza.

Oficinas del gobierno. Cantina. Habitación del Sargento conserje y del Gobernador.

As para los confinados. Habitaciones y comedor de cabos y sargentos para 60 hombres y cocinas de la tropa.

de la tropa y sala de esgrima.



ESPLICACION.

G. Almacén general del material de defensa.

K. Parque de artillería, cochera y cuadra para los caballos de los oficiales.

M. Cuadras para seis caballos del tren. Dormitorio de los soldados de esta arma y pajaras. (1)

N. Latrinas.

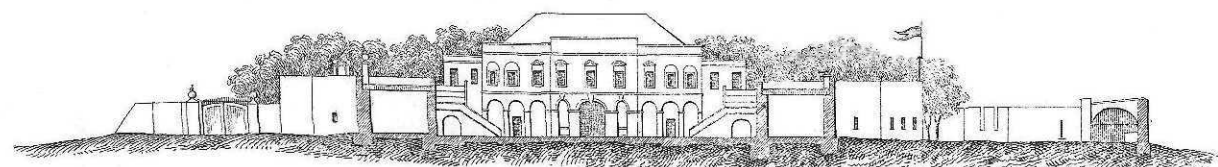
O. Piscinas al aire libre y únicamente resguardados del sol por una frondosa arboleda.

H. Pabellón de oficial.

(1). Este edificio ha sido casi totalmente destruido por los negros en la última insurrección.

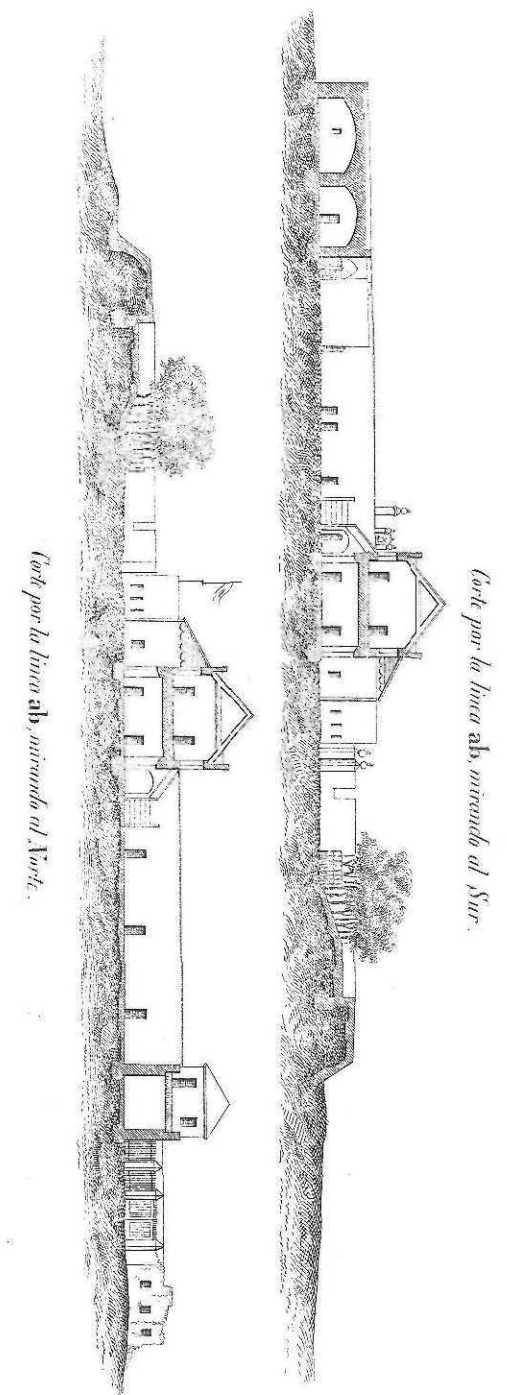


Corte por la línea *ab*, mirando a Occidente.



Escala arbitraria en pies cast.

40 50 0 40 50 0 40 50 0

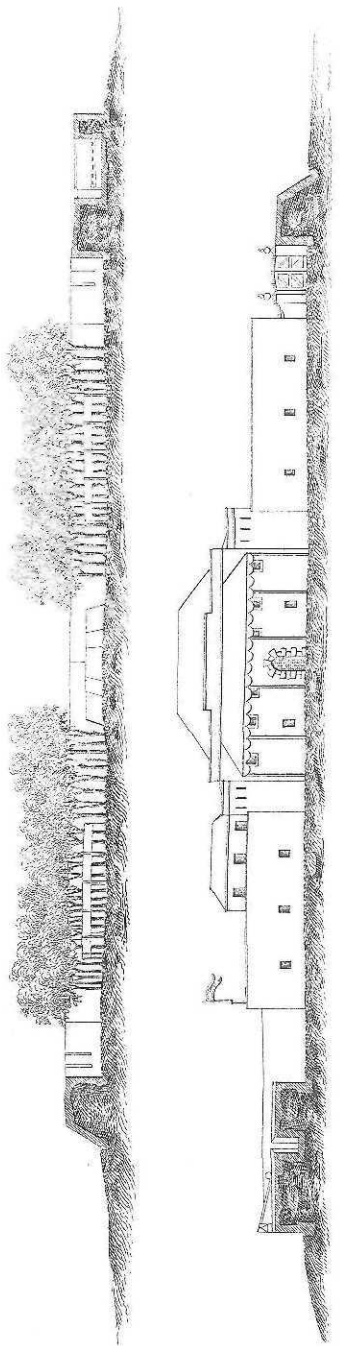


Corte por la línea *ab*, mirando al Norte.

Corte por la línea *ab*, mirando al Norte.

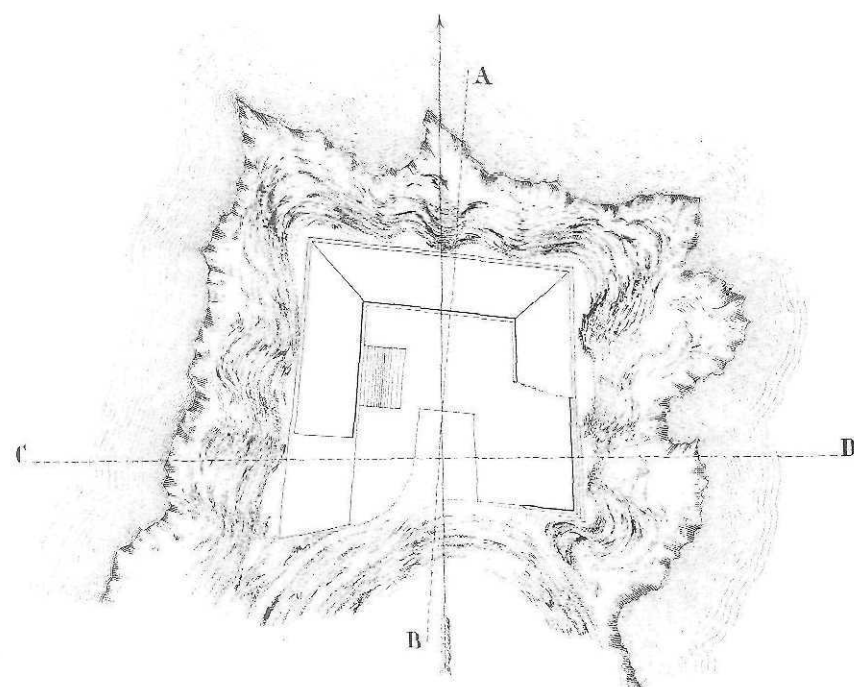
Corte por la línea *mn*, mirando a Oriente.

Corte por la línea *mn*, mirando a Oriente.



BATERIA FEDERICA.

BATERIA LUISA AUGUSTA.



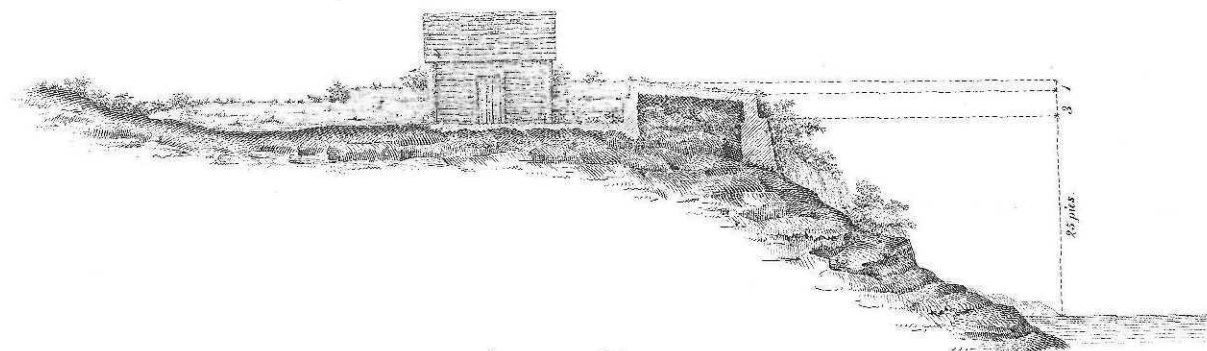
- a. Repuesto.
b. Cuerpo de Guardia.
c. Aljive.

Nota: 50 v. al SE hay dos barracas destinadas a guardar las lamparas, utensilios y contienen un pequeño fogon y las letrinas.

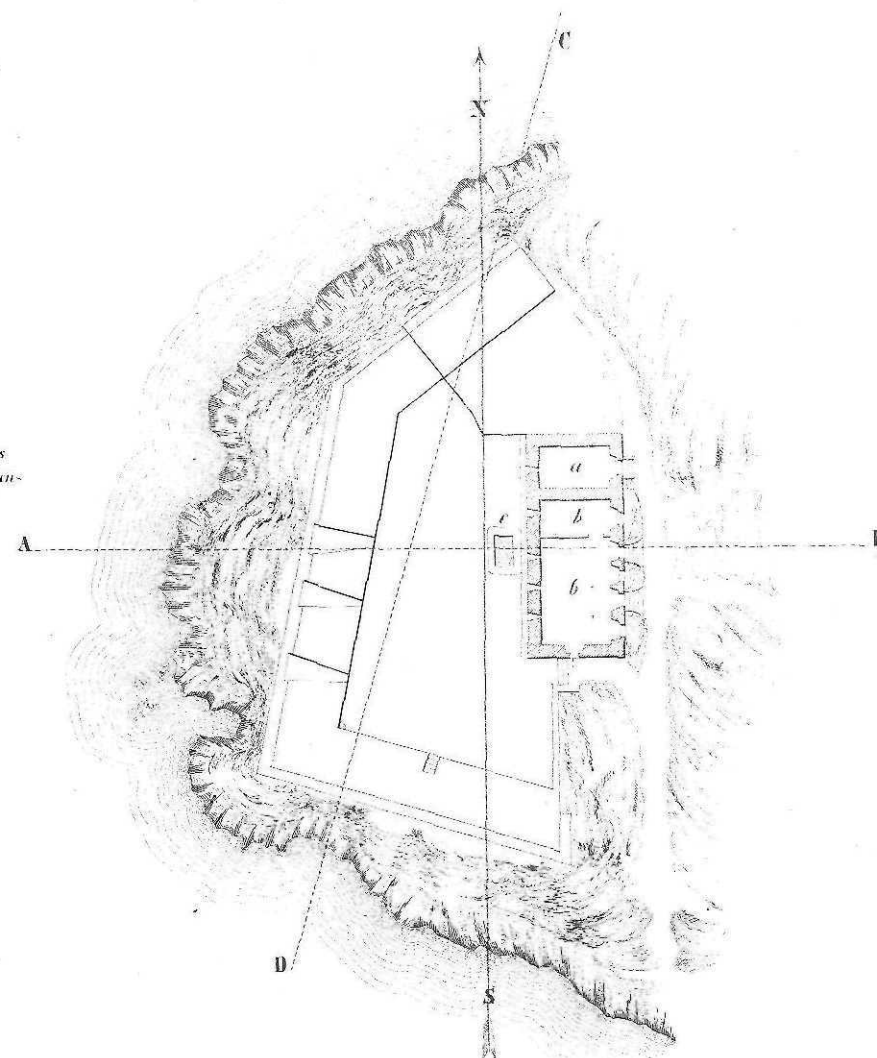
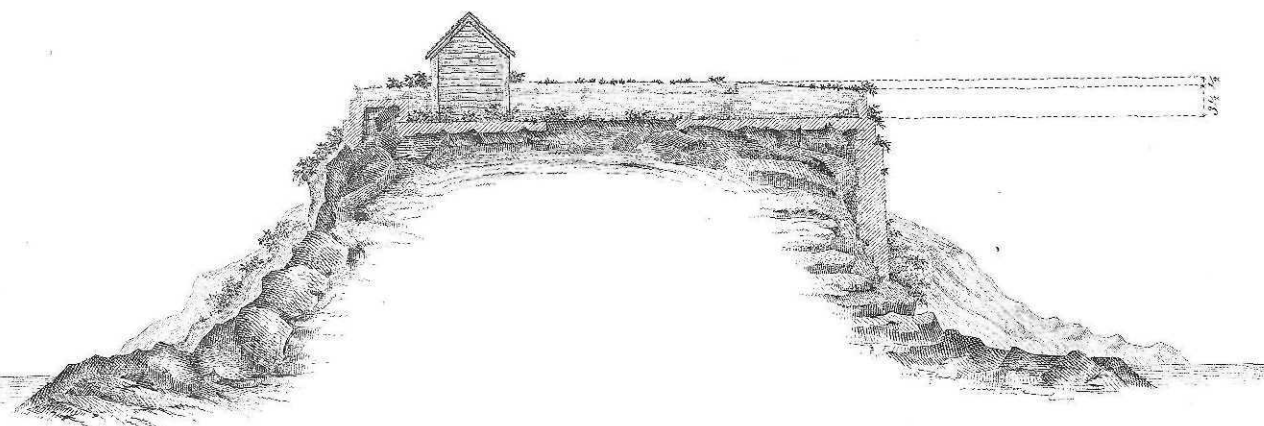
Escala de 1/500 para los planos.



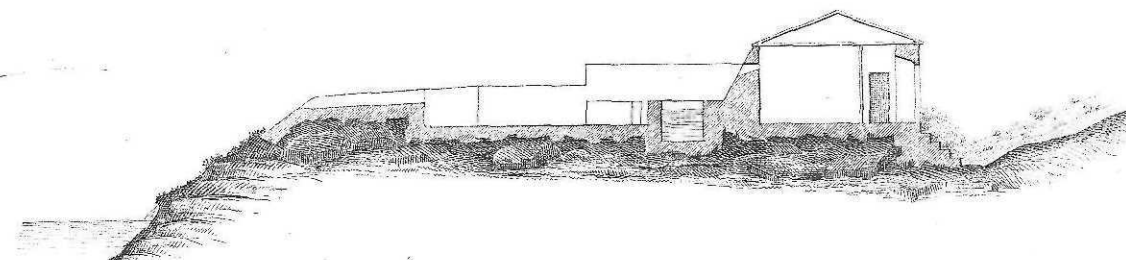
Corte por AB.



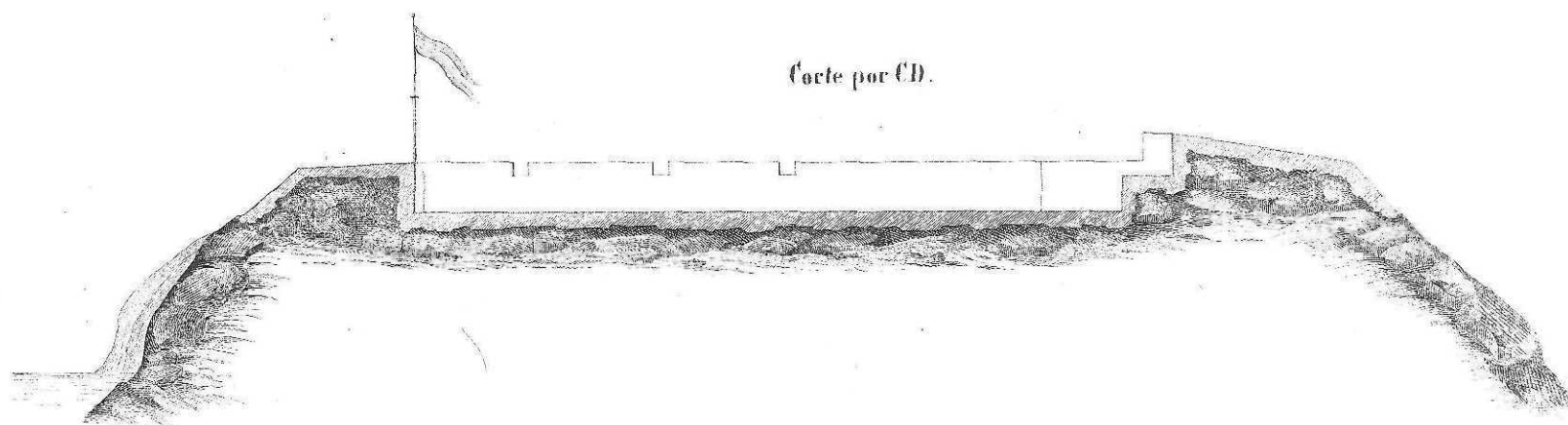
Corte por CD.



Corte por AB.

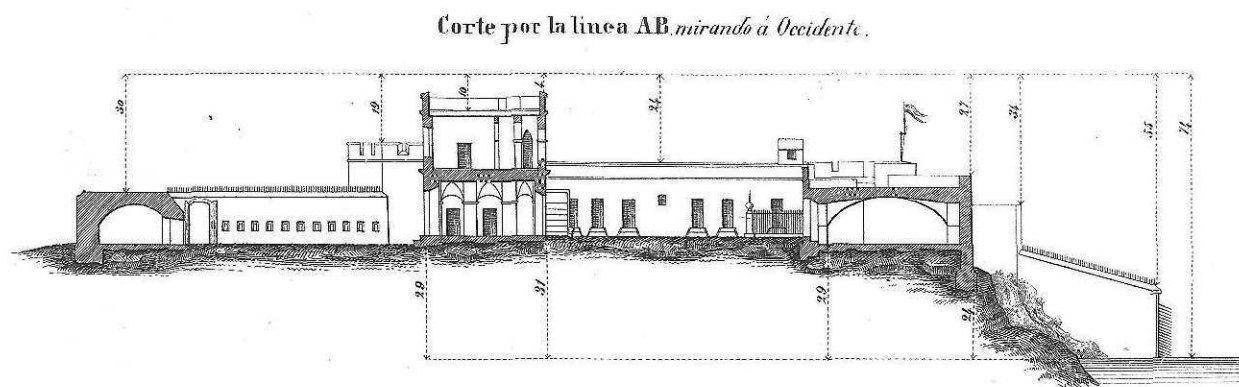
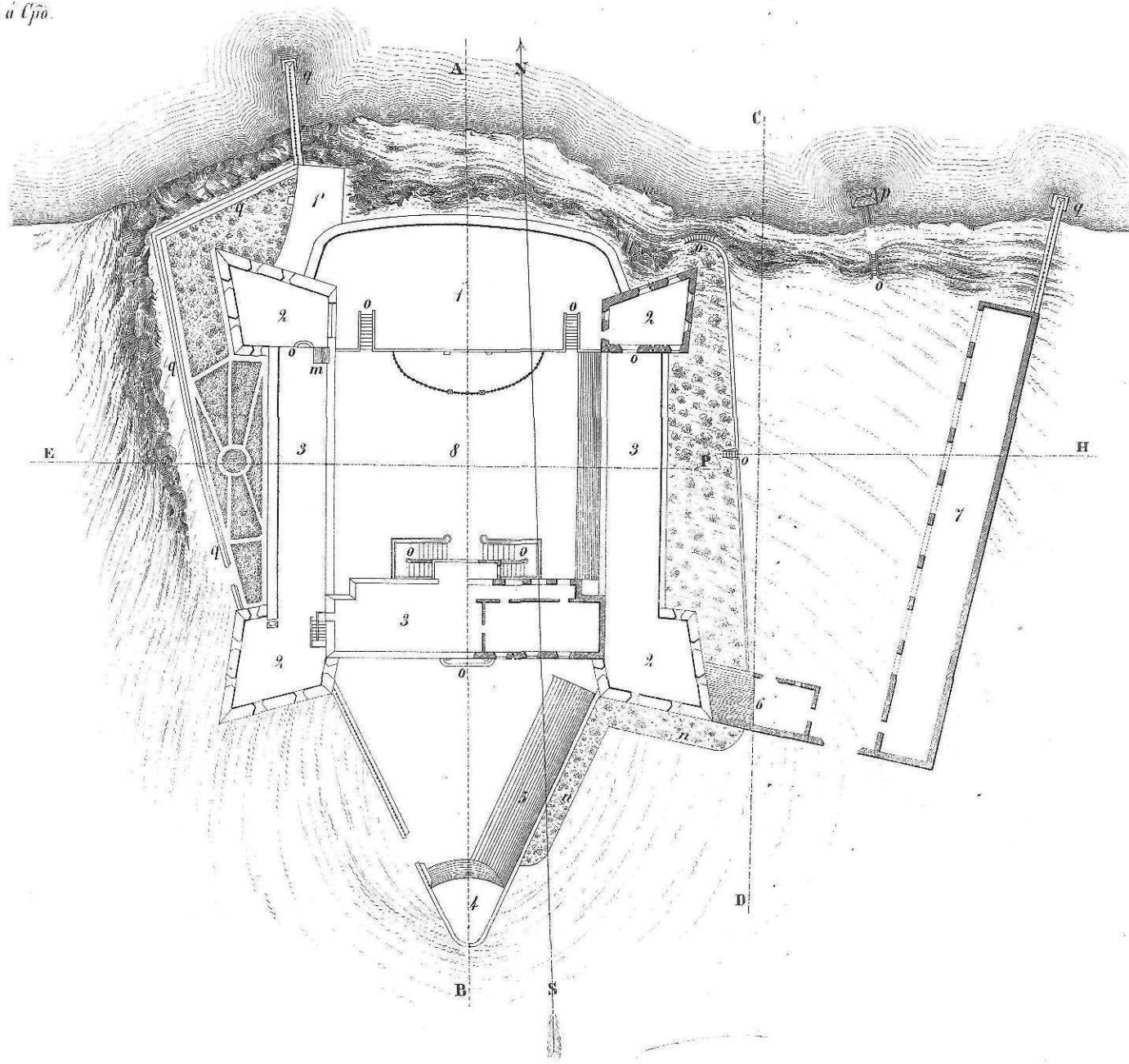
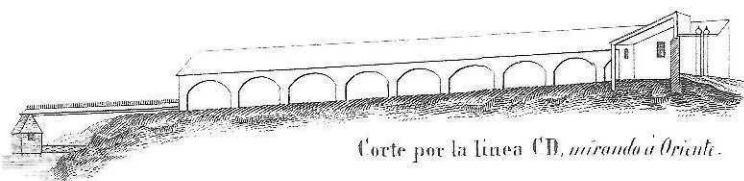


Corte por CD.



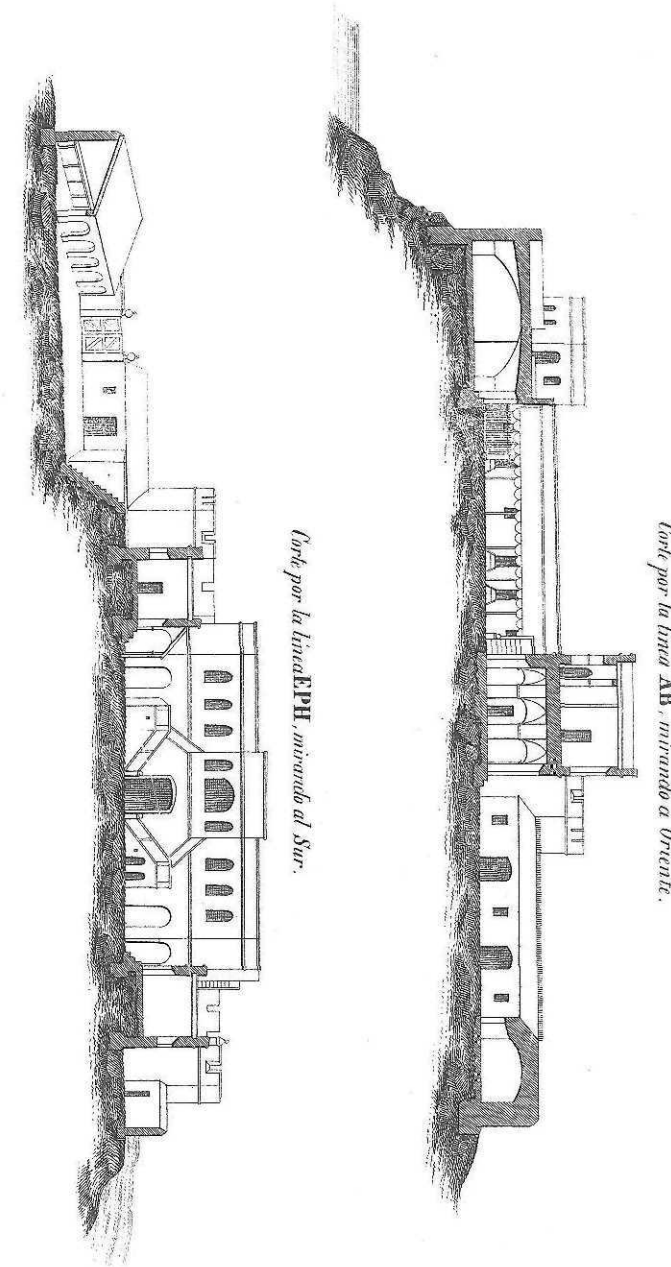
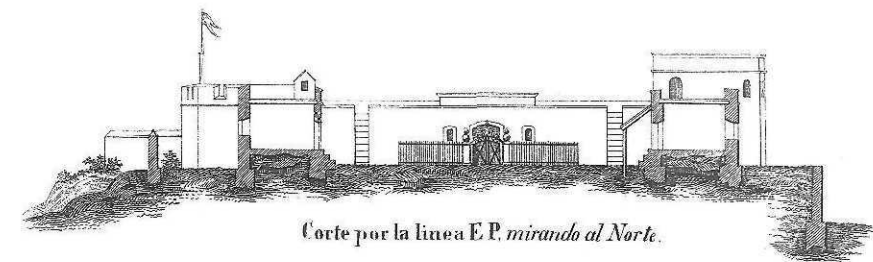
ESPLICACION.

1. Batería principal á barbeta debajo de la cual está el repuesto de municiones y demás pertrechos de defensa. Estos almacenes se extienden por debajo de los baluartes contiguos y del machon.
2. Baluartes; debajo de los del Sur estan las corinas y una habitación para 10 hombres. El del N.E. está cubierto de azotea, haciendo las ventanas servicio de cañoneras.
3. Azoteas. Las del O. cubren habitaciones de tropa, las del E. pabellones de oficiales y las del Sur los pabellones del Gobernador que ocupan el piso alto de esta ala; el bajo está destinado á Cpo. de guía, calabozos, letrinas y sala de comer.
4. Plataforma del saliente.
5. Cocheras y cuarto de atalayas en donde se resguardan 4 piezas de batalla.



ESPLICACION.

6. Pájaras.
7. Cuadras para los caballos de los oficiales y los del tren de artillería.
8. Plaza de armas de la fortaleza.
- m. Casilla del Sarg^{to} Celador del fuerte.
- n. Terraplenes que se han formado por efecto del desnivel del terreno.
- o. Escaleras.
- p. Casilla de baños para la oficialidad y lavadero para la tropa.
- q. Paredes de cerca.



Alzada por el frente del Sur.

Corte por la línea CD, mirando á Occidente.

Corte por la línea EP, mirando al Sur.

ESTUDIOS

SOBRE

LAS PLAZAS DE MAGUNCIA Y DE ULMA.

ESTUDIOS

SOBRE LAS PLAZAS

DE MAGUNCIA Y DE ULMA.

CON CUATRO LAMINAS,

POR EL BARON MAURICE DE SELLON,

Capitan de Ingenieros de la Confederacion Suiza, etc., etc.

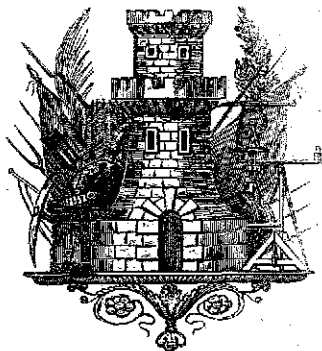
Memoria traducida del francés de orden del Excmo. Señor

INGENIERO GENERAL,

POR EL TENIENTE CORONEL GRADUADO, PRIMER COMANDANTE DE INFANTERIA

DON PEDRO LUBELZA,

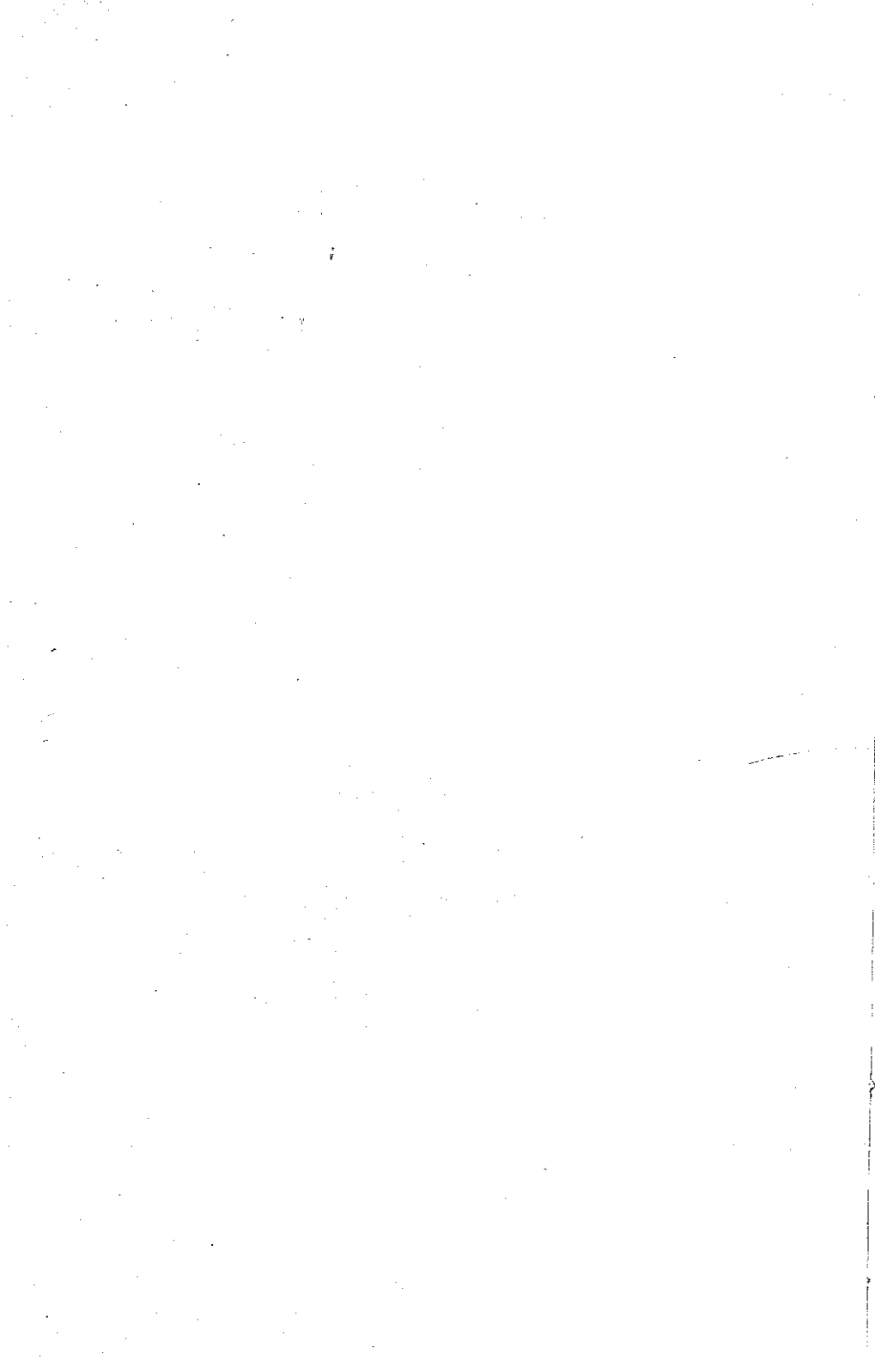
CAPITAN DEL CUERPO DE INGENIEROS.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1855.



PROLOGO.

EN una publicacion anterior hemos espuesto los principios con arreglo á los cuales ha sido construida la ciudadela federal de Rastadt, y hemos entrado en una discusion critica sobre el valor real de su trazado. Ahora vamos á presentar á los lectores que quieran seguir nuestro trabajo (encaminado á la apreciacion del mérito relativo de las dos escuelas francesa y alemana), la descripcion de la ciudadela federal de Maguncia y de la de Ulma.—Este trabajo será menos estenso que el anterior, primero, porque no hemos podido adquirir acerca de estas dos fortalezas detalles tan circunstanciados que nos proporcionen el simular un ataque contra uno de los frentes, como lo hicimos con el de Leopoldo en la de Rastadt, y segundo porque la fortaleza de Maguncia debe considerarse como una red de obras solidarias las unas á las otras, siendo algunas de ellas muy antiguas; ó como un gran campo atrincherado para un ejército, mas bien que como una especialidad de la moderna escuela alemana de fortificacion, esceptuando los fuertes destacados. La fortaleza de Rastadt era mas instructiva bajo

este aspecto. La de Ulma (aun en construccion), tiene un recinto continuo, con fuertes destacados, y una gran cabeza de puente por el lado de Baviera sobre el Danubio. Algunas de sus obras están sin acabar y otras ni aun empezadas.

Se encuentra en la fortaleza de Ulma el carácter distintivo del trazado de los Ingenieros prusianos y austriacos, como sucede tambien con Germersheim y Coblentza. Desgraciadamente es difícil entrar en detalles minuciosos acerca de la construccion de las obras, y se hace preciso adivinar ó deducir de lo que se ve, lo que deja de verse. Debemos lamentar con este motivo que los Ingenieros alemanes continúen rodeando á sus obras de tantos misterios, para ocultar los medios de defensa que no por ser conocidos harian menos difícil el sitio de la plaza. Se comprende fácilmente que se prohíba el levantamiento del plano del terreno que circunda á una fortaleza, puesto que con él se podría dirigir el sitio desde el gabinete, por decirlo así; pero mientras no se tenga la acotacion del plano de desenfila de las diversas obras del frente de ataque, con relacion á la del terreno de los aproches de cada punto, se carece del documento de mas importancia.

Los trazados alemanes son en general ó abaluartados de muy poca salida, con cortinas angulosas hacia el exterior, y grandes reductos acasamatados en las golas como los de Rastadt y Verona, ó bien poligonales, con escarpas destacadas como Coblentza, á medio destacar como Ulma, ó bien con revestimientos en descarga como Germersheim, cuyos salientes se flanquean por medio de una caponera acasamatada situada en medio del gran foso. Respecto á las obras este-

riores hay una gran variedad. Algunos Ingenieros han adoptado para cubrir la caponera una media luna con una ala o vuelta acasamatada en los extremos de sus caras, que cierra los claros del foso, y una contraguardia para cubrir el ángulo del polígono, como se vé en el fuerte Alejandro de Coblenza.

El camino cubierto, unas veces se le halla en contrapendiente y otras contenido por una contraescarpa revestida como en los trazados franceses. Las plazas de armas están algunas veces, como en Rastadt, provistas de reductos acasamatados (en forma de herradura) que edificados en el foso barren el camino cubierto y defienden el pie de la contraescarpa. Pero siempre las casamatas forman la parte característica del trazado, exponiendo frecuentemente las mamposterías á los fuegos del sitiador, en vez de abrigar á las cañoneras con un parapeto de tierra adosado á la casamata.

Lo que constituye el carácter especial del trazado de Ulma, atribuido al Coronel Pritwitz, es que la escarpa del recinto continuo y la de los fuertes están en el medio destacadas, disposicion mejor que la propuesta por Carnot, en cuanto á que la caída del muro, enteramente separado de la escarpa, deja el parapeto sin defensa á los asaltos del enemigo, mientras que la del muro almenado, que se eleva alrededor del camino de ronda, obliga al sitiador á escalar aun una escarpa de 17 á 21 piés de altura.

Los reductos acasamatados están tambien menos espuestos á los tiros del sitiador, que los de Rastadt y Coblenza.

No podemos menos de insistir en que la sustitucion de

los muros aislados, á los macizos de tierra revestidos, en la fortificacion abaluartada, es una idea muy poco feliz, pues se encierra al defensor en un circulo de mamposterias, que por mas que se las quiera resguardar están espuestas á las balas y granadas enemigas. Censuramos tambien el empleo de las caponeras en los fosos como único medio de flanquear el cuerpo de plaza, porque las baterias del sitiador, establecidas á 600 metros de ellas en la segunda paralela, podrán batirlas en brecha por el simple tiro en blanco de las piezas de grueso calibre, sin necesidad de ver sus caras ó flancos.

Hasta que los Ingenieros alemanes (á los que hemos merecido la honra de una contestacion en la entrega de junio de 1851 de la *Hoja literaria central*) nos hayan satisfecho sobre estos dos puntos, les suplicamos nos permitan perseverar en la preferencia que damos á los trazados abaluartados-perfeccionados de la escuela francesa.

NOTA DE LA TRADUCCION.

Despues de publicada la obra de Mr. Maurice Sellon sobre las plazas de Maguncia y Ulma, la comision central militar de la Confederacion Germánica, establecida en Francfort, ha hecho que se publique igualmente una declaracion cuyo objeto es manifestar que el trabajo de Mr. Sellon está lleno de inexacti-

tudes y de errores, y que solo asi puede mirarse con indiferencia el ataque que se ha querido dar á la seguridad militar de aquellos paises , haciendo correr por toda Europa planos y perfiles de sus principales plazas de guerra. Como para los estudios del arte ó la ciencia de los Ingenieros son hasta cierto punto realmente indiferentes esos errores y esas inexactitudes que solo en el caso de haber de asediar las fortificaciones de que se trata tendrian verdadera y trascendental importancia , no ha impedido dicha Declaracion que se inserten en nuestro *Memorial* los escritos á que se refiere, puesto que bajo todos conceptos puede ser útil su conocimiento á los oficiales del Cuerpo.



the first of these is the fact that the
the second is the fact that the
the third is the fact that the
the fourth is the fact that the
the fifth is the fact that the
the sixth is the fact that the
the seventh is the fact that the
the eighth is the fact that the
the ninth is the fact that the
the tenth is the fact that the
the eleventh is the fact that the
the twelfth is the fact that the
the thirteenth is the fact that the
the fourteenth is the fact that the
the fifteenth is the fact that the
the sixteenth is the fact that the
the seventeenth is the fact that the
the eighteenth is the fact that the
the nineteenth is the fact that the
the twentieth is the fact that the
the twenty-first is the fact that the
the twenty-second is the fact that the
the twenty-third is the fact that the
the twenty-fourth is the fact that the
the twenty-fifth is the fact that the
the twenty-sixth is the fact that the
the twenty-seventh is the fact that the
the twenty-eighth is the fact that the
the twenty-ninth is the fact that the
the thirtieth is the fact that the
the thirty-first is the fact that the
the thirty-second is the fact that the
the thirty-third is the fact that the
the thirty-fourth is the fact that the
the thirty-fifth is the fact that the
the thirty-sixth is the fact that the
the thirty-seventh is the fact that the
the thirty-eighth is the fact that the
the thirty-ninth is the fact that the
the fortieth is the fact that the
the forty-first is the fact that the
the forty-second is the fact that the
the forty-third is the fact that the
the forty-fourth is the fact that the
the forty-fifth is the fact that the
the forty-sixth is the fact that the
the forty-seventh is the fact that the
the forty-eighth is the fact that the
the forty-ninth is the fact that the
the fiftieth is the fact that the
the fifty-first is the fact that the
the fifty-second is the fact that the
the fifty-third is the fact that the
the fifty-fourth is the fact that the
the fifty-fifth is the fact that the
the fifty-sixth is the fact that the
the fifty-seventh is the fact that the
the fifty-eighth is the fact that the
the fifty-ninth is the fact that the
the sixtieth is the fact that the
the sixty-first is the fact that the
the sixty-second is the fact that the
the sixty-third is the fact that the
the sixty-fourth is the fact that the
the sixty-fifth is the fact that the
the sixty-sixth is the fact that the
the sixty-seventh is the fact that the
the sixty-eighth is the fact that the
the sixty-ninth is the fact that the
the seventieth is the fact that the
the seventy-first is the fact that the
the seventy-second is the fact that the
the seventy-third is the fact that the
the seventy-fourth is the fact that the
the seventy-fifth is the fact that the
the seventy-sixth is the fact that the
the seventy-seventh is the fact that the
the seventy-eighth is the fact that the
the seventy-ninth is the fact that the
the eightieth is the fact that the
the eighty-first is the fact that the
the eighty-second is the fact that the
the eighty-third is the fact that the
the eighty-fourth is the fact that the
the eighty-fifth is the fact that the
the eighty-sixth is the fact that the
the eighty-seventh is the fact that the
the eighty-eighth is the fact that the
the eighty-ninth is the fact that the
the ninetieth is the fact that the
the ninety-first is the fact that the
the ninety-second is the fact that the
the ninety-third is the fact that the
the ninety-fourth is the fact that the
the ninety-fifth is the fact that the
the ninety-sixth is the fact that the
the ninety-seventh is the fact that the
the ninety-eighth is the fact that the
the ninety-ninth is the fact that the
the hundredth is the fact that the

ESTUDIOS

SOBRE

LAS PLAZAS DE MAGUNCIA Y DE ULMA.

MAGUNCIA.

(Plaza importante bajo la dominación romana; destruida cuando la invasión de los bárbaros, fué reedificada y agrandada por Carlo-Magno; sitiada por los suecos en 1651; por los franceses en 1644 y 1688; tomada por estos en 1792; y es en el día una de las principales plazas fuertes de la Confederación Germánica. Su población es de 25.000 almas.)

Objeta general sobre Maguncia.

Se halla edificada sobre la orilla izquierda del Rhin. Se comunica con la orilla derecha y con Francfort por medio de un puente de barcos, cubierto con una gran cabeza de puente conocida con el nombre de Kastel, colocada en la orilla derecha del Rhin. Las avenidas de Maguncia son por el lado del S. el camino de Oppenheim, de Hechtsheim y de Paris; por el O. el de Zahlbach y de Bingen; por el N., sobre la orilla izquierda, el camino de Biebrich y de Wiesbaden; por el E. el de Erbenheim y de Francfort sobre la misma orilla. Además sobre la orilla derecha del camino de hierro de Oppenheim penetra en la ciudad por el lado del S. y sobre la izquierda el de Francfort atraviesa el fuerte de Kastel para dirigirse á Wiesbaden.

Configuración topográfica.

El terreno en general por el lado del S. es poco accidentado hasta la llanura más elevada llamada *Anlage* (plano ó planicie) que tiene escarpados sobre el Rhin; el camino de París corta por el lado SO. al arroyo de Wildgraben que se une al Zeil, cerca de Zahlbach. A partir desde el camino de Zahlbach se va elevando el terreno hasta juntarse con la colina de Linsenberg, á cuyo pié corre el Zeil. Por el otro lado del valle del Zeil, el Hardenberg estiende un promontorio muy escarpado hacia el N. por encima del alto y bajo Mühle. Los terrenos que forman el contorno de Maguncia por el E. y N., los primeros sobre el Gartenfeld, y los segundos sobre la orilla izquierda del Rhin, son llanos y mas bien pantanosos, llamándose Gartenfeld (huertas), Mensenfeld (prados) y Bruchwiesen (tierras de labor).

Orilla derecha. El terreno por la parte del mediodia es bajo y húmedo hacia el Main-Spize, (punta del Mein).

Maguncia puede servir de campo atrincherado para un grande ejército, y es una ciudadela de una grande importancia estratégica.

Sus fortificaciones por el S. y el O. consisten en un recinto abaluartado de un trazado bastante antiguo; con cubre-caras exteriores, foso y camino cubierto; y de dos líneas de obras destacadas: lo que constituye en cierto modo tres recintos que tomar y salvar.

Por el N. un cuerpo de plaza abaluartado con foso de agua, cubre-caras y doble camino cubierto; y dos obras destacadas que ocupan los extremos del Hardenberg, enlazándose con la obra número 62 de la orilla izquierda por medio de una línea de union (*Verbindungs-Linie*).

Las islas llamadas Ingelheimer-Aue y Peters-Aue están defendidas por obras abiertas por la gola, cuyas capitales se dirigen hacia el N.

El puente de barcos sobre el Rhin está cubierto por un exágono abaluartado (Kastel), cubierto sus frentes por lunetas abanzadas y por un doble camino cubierto. La gola del fuerte está cerrada por un muro aspillerado trazado en forma de llaves, apoyado en el gran cuartel acasamatado que cubre la salida del puente. Los glasis del frente 4-5 del Kastel están unidos por una línea continua fortificada por un rediente en el centro, á una obra (18) llamada Fuerte del gran Duque de Hesse (Gross Heszog von Hessen) que termina el ala izquierda de la cabeza de puente, y cierra las avenidas del camino de Wiesbaden y de Biebrich. A la derecha del Kastel el Rhin estiende uno de sus brazos hácia el Mein, al lado del terraplen del camino de hierro de Francfort.

Las aguas del rio inundan estas tierras bajas y forman como un foso pantanoso detrás del cual se ha elevado el recinto del lado del Rhin, llamado bajo, medio y alto fuerte del Rhin (Untere, Mittlere, und Obere, Rhein-Schanze) que seligan por un camino y se enlazarán probablemente con el Kastel por medio de un puente. Las flechas del Mein han recibido cada una, una luneta con reducio, 16 y 17.

La gola de Maguncia, dicha gola del Rhin (Rhein-Kehle) que se apoya sobre el puente y el rio, y mira al Kastel, ha sido fortificada por cinco grandes baterías acasamatadas 64, 65, 66, 67, 68, que la pongan á cubierto de las sorpresas por agua.

Hé aquí el catálogo completo de las obras que componen la fortaleza de Maguncia.

Números.	NOMBRES.	FECHA de la construc- cion.	IDEM de la repa- racion ó me- joramiento.
<i>A. Obras de la orilla derecha del Rhin.</i>			
1 2	Gran cuartel acasamatado reducto de la cabeza de puente.. . . .	1852	
3	Baluarte Schwartzenberg.	"	
4	Id. Blucker.	"	
5	Id. Principe heredero Carlos.	"	
6	Id. Principe Guillermo.. . . .	"	
7	Id. Duque Fernando.	"	
8	Línea flanqueadora del Landgrave Felipe.	"	
9	Luneta de Wiesbaden.. . . .	"	
10	Id. de Erbenheim.	"	1845
11	Id. de Hochheim.	1806	1845
12	Id. de Franfort.	1806	1845
13	Fuerte inferior del Rhin.	1806	"
14	Id. medio id.	"	"
15	Id. superior id.	"	1846
16	Id. de la cabeza del Mein.	1840	1846
17	Flecha Bleiau.	"	"
18	Fuerte del gran duque de Hesse (antes Montebello.)	1846	"
19	Torre de la isla de San Pedro.	"	"
20	Obras de la isla de Ingelheimer.	"	"
<i>B. Obras de la orilla izquierda del Rhin.</i>			
Recinto continuo.			
1	Baluarte Francisco.	"	"
2	Id. Salvador.	"	"
3	Id. Nicolás.	"	"
4	Id. Catalina.	"	"
5	Id. Albani.	"	"
6	Id. Germánico.	"	"
7	Id. Druso.	"	"
8	Id. Tácito.	"	"
9	Id. Allarme.	"	"
10	Id. Juan.	"	"
11	Id. Felipe.	"	"
12	Id. Martin.	1846	"
13	Id. Bonifacio.	"	"
14	Id. Alejandro (punto culminante del recinto).	"	"

Números.	NOMBRES.	FECHA de la construc- cion.	IDEM de la repa- racion ó me- joramiento.
15	Baluarte Jorge.	1846	1846
16	Id. Pablo.	»	»
17	Id. Leopoldo.	»	»
18	Id. Felicidad.	»	»
19	Id. Damian.	»	»
20	Id. Raimundo.	»	»
<i>Contra-guardias, Revellines.</i>			
21	Revellin Catalina Albani.	»	»
22	Id. Albani-Druso.	»	»
23	Contra-guardia Druso.	»	»
24	Revellin Druso-Juan.	»	»
25	Id. Juan-Felipe.	»	»
26	Id. Gauthor.	1670	»
27	Id. Martin-Bonifacio.	»	»
28	Id. Bonifacio-Alejandro.	»	»
29	Id. Alejandro-Jorge.	»	»
30	Id. De la puerta de Munster.	1670	»
31	Id. Pablo-Leopoldo.	»	»
32	Id. Leopoldo-Felicidad.	»	»
33	Contra-guardia Felicidad.	»	»
34	Revellin Felicidad-Damian.	»	»
35	Contra-guardia Damian.	»	»
36	Revellin Federico.	»	»
37	Contra-guardia Carlos.	»	»
38	Revellin Raimundo.	»	»
<i>C. Obras destacadas.</i>			
39	Fuerte Weizenau.	»	»
40	Id. Carthause (Cartuja).	»	»
41	Id. Carlos.	1754	»
42	Luneta Carlos.	»	»
43	Fuerte de la Santa Cruz.	»	»
44	Fuerte Welsch (Italiano).	»	»
45	Id. Isabel.	1743	»
46	Id. Felipe.	1754	»
47	Tenaza Clairfait.	»	»
48	Fuerte José.	1728	»
49	Luneta José.	»	»
50	Fuerte Hauptstein.	»	»
51	Luneta id.	»	»

Números.	NOMBRES.	FECHA de la construc- cion.	IDEM de la repa- racion ó me- joramiento.
52	Luneta Yudensand.	1728	1846
53	Fuerte Hardeberg.	1851	»
54	Id. Hartmühl.	»	»
55	Id. Hechstein.	»	»
56	Id. Mariaborn.	»	»
57	Luneta Zahlbach.	»	»
58	Id. Stahlberg.	»	»
59	Fuerte Dalheimer.	»	»
60	Torre Bretzenheimer.	1845	»
61	Id. Kirchhof (cementerio).	»	»
62	Fuerte de la inundacion.	»	»
63	Id. Raimundo.	»	»
<i>D. Obras de la rivera izquierda del Rhin á su orilla.</i>			
64	Bateria del castillo.	1848	»
65	Id. del puerto.	»	»
66	Id. del medio.	»	»
67	Id. de la Bocksthor (puerta del carnero).	1849	»
68	Torre de la barca del Rhin.	1844	»

Por esta enumeracion se vé que la fortaleza comprende;
 1.º sobre la orilla derecha del Rhin, las dos islas de este y las
 del Mein. 20 obras;
 2.º sobre la orilla izquierda del Rhin. . . 68 id.

Total de obras. . . 88

De estas 88 obras solo 16 que sepamos han sido hechas ó re-
 tocadas desde 1806. El recinto continuo (orilla izquierda) pue-
 de decirse que es de un trazado antiguo en muchas de sus par-
 tes. Como mas adelante veremos las partes del S. y S. O. hasta
 una distancia de dos kilómetros (7.000 piés) han sido obje-
 to de sábias combinaciones y trazados complicados para los In-
 genieros militares. Esta parte del recinto de Maguncia está do-
 tada de una gran fuerza de resistencia, mas por la disposicion

y orientacion de las obras, que por la naturaleza de su trazado.

Descripcion de la plaza en la orilla izquierda.

Recinto continuo.

Partiendo del rio (1) se encuentra el frente abaluartado 1-2, cuyo foso es de agua hasta el medio de la cortina. Está cubierto por la corona 3-4-5, cuyo foso está lleno de agua hasta la calzada de Oppenheim. El frente de esta corona lo cubre el revellin 21, y le rodea un camino cubierto. A continuacion del frente 1-2 se encuentra el tetragono abaluartado 6-7-8-9, al que se podría llamar la ciudadela, puesto que se halla completamente aislado por medio de un foso seco.

Su frente 6-7 lo cubre el revellin 22; el baluarte 7 (Druso) lo está por una contraguarnia, y el frente 7-8 por un revellin. Grandes anomalias se encuentran en la parte que sigue á la ciudadela; tales como la de que el baluarte 10 carece de flancos; el 11 tiene una perpendicular á la cara, igualmente que el 12, y la cortina que los une es angulosa, sin duda para proporcionar fuegos cruzados contra el puente que sirve de comunicacion al revellin número 26. Los dos frentes 12-13 y 13-14 son alcazados á manera de los de Montalembert, con un reducto circular detrás del ángulo entrante de las dos caras y un revellin pentagonal en el ángulo entrante del foso. Los frentes siguientes, 14-15, 15-16, 16-17, 17-18 y 18-19, tienen cortinas de ángulo entrante por el método de Rimpler, y con-

(1) Segun la regla establecida en la fortificacion permanente, hemos adoptado en el plano por magistral el cordon de la escarpa de las mamposterias, de modo que la linea negra mas fuerte denota la escarpa, bien esté revestida como en el recinto continuo, ó bien destacada y á medio destacar como en las obras exteriores. Como el plano en la parte relativa al fuerte de Weizenau no seria bastante claro aun para el ingeniero militar mas ejercitado, por hallarse en él muy multiplicados los arduos y los resaltes del terreno, hemos resuelto presentar un perfil que haga comprender mejor el caprichoso trazado de esta obra.

contraguardias de baluarte con revellines muy separados. Lo que corrige un poco la imperfección de este trazado son los fosos de agua, y que se han adicionado á los revellines reducidos acasamatados de gola circular.

Reflexiones sobre el trazado del recinto continuo.

El foso de la cara izquierda del revellin 21 se halla sin defensa.

Las caras del baluarte 4 carecen de flaqueo, lo mismo que la izquierda del 5.

La cara izquierda del número 2 está mal defendida por el flanco del número 1. Mejor dispuestos se hallan los flaqueos del tetragono, pero son pequeños sus flancos, no teniendo muchos mas que 30 metros (105 piés). El cuerpo de plaza se halla visto en dos partes desde el frente 6-7, por no cerrarle bien las cubre-caras; la primera entre la cara derecha del baluarte 5 de la corona y el revellin 22; la segunda entre este último y la contraguardia 23.

Lo mismo sucede en el frente 7-8. Se puede descubrir la cara derecha del baluarte 7 y la cortina 7-8 desde la cresta del camino cubierto, y batir en brecha su mamposteria, sin que lo evite el revellin 24.

Los dos salientes de los frentes 10-11 están muy espuestos á un golpe de mano. El revellin 25 no cubre mas que una parte de las mamposterias de la cara izquierda del baluarte 11, y de la derecha del 10. En el frente 11-12 se consiguen fuegos contra el foso de las caras y puente por el trazado de la cortina, pero no se evitan los fuegos fijantes de una obra sobre otra. Los frentes con tenazas 12-13 y 13-14 están muy bien entendidos y las caras son grandes.

El punto culminante del recinto es el baluarte 14 que mira al llano de Hardeberg. Los revellines 27 y 28 son muy pequeños y poco salientes, y se les debia haber dado dos alas como hace Montalembert en su trazado con tenazas. A la misma censura

que hemos hecho del frente 11-12 se prestan los 15-16, 16-17, 17-18 y 18-19. El 17-18 recuerda el trazado de Rimpler como hemos dicho.

El revellin 31 está en el camino cubierto. La contra-guardia 35 se halla entre dos revellines 34 y 36, de los cuales el último por su trazado cierra el claro del foso de la contra-guardia, é impide ver las maniposterías del baluarte 19 desde el camino cubierto, lo que no sucede con el 34, pues los fosos de sus dos caras descubren la escarpa de los baluartes 18 y 19. La cortina 19 y 20 es excesivamente larga y el flanco izquierdo del baluarte 20 no tiene mas que una accion imperfecta sobre la cara derecha del baluarte.

En total es mas defectuoso el trazado de la parte N. que el de las del S. y O.: no hablamos de los muros que han sido elevados por encima del cordón de la escarpa para ocultar el pié del talud exterior del parapeto, porque en nada contribuirían á la defensa.

Segundo recinto.—Orilla izquierda.—Fuertes destacados.

Llamaremos segundo recinto al que empieza en el fuerte Weizenau (39) y concluye en la luneta Hauptstein (51).

Este recinto, que cubre el S. y O. de Maguncia entre el Rhin y el Zeil que corre al pié de Linsenberg y de Hardeberg, comprende 11 obras principales: fuertes, torres ó lunetas, unidas entre sí por líneas de llaves con intervalos para las reacciones ofensivas, y á la gola por un camino estratégico que partiendo de Anlagen pasa por la gola de Hauptstein, y va á caer sobre el camino que conduce de Coblenza á Maguncia á la altura de Hartmühle-Schanze y por delante de Inundation's-Schanze.

Descripcion de las obras del segundo recinto.

Fuerte Weizenau (59). Es una especie de hornabeque, cuyos dos semi-baluartes alto y bajo están ligados por una cortina convexa y separados por un gran través.

Desde el terraplen de los baluartes se baja á un segundo terraplen, ocupado por tres grandes reductos, (de los cuales dos tienen la forma de un compás abierto, con una porcion circular que uniese sus piernas) por un talud bastante suave. Todo se ha combinado en la disposicion de los obstáculos y estratagemas para que la defensa pueda hacerse á palmos, y retirarse á los fuertes 40 y 41 por el camino de Aulagen.

El fuerte Weizenau (véase perfiles de la lámina 2) no tiene escarpa revestida; al pié del talud exterior tiene escacada; y por la otra parte un pequeño terraplen terminado por un foso de dos metros de anchura. Este primer terraplen podria considerarse en rigor como un primer foso, y la empalizada como una escarpa destacada. La caponera acasamatada colocada en medio del frente bate estos dos fosos, y su relieve no escude de la cresta del glasis. La contra-escarpa está revestida y provista de galerías de fuegos de revés en el saliente. El camino cubierto ofrece disposiciones ingeniosas muy variadas. Unas veces (V. perfil *cd*) se halla en talud desde la banqueta al cordón de la contra-escarpa, y cortado por muros aspillerados, que dispuestos como traveses le baten de revés; otras (V. perfil *ab*) es horizontal, y sostenido por galerías subterráneas de fuegos de revés. La plaza de armas, redondeada por delante del saliente, está ocupada por un reducto acasamatado en forma de herradura, que proporciona fuegos sobre el glasis de esta plaza de armas y terraplen del camino cubierto. Imposible es acumular mas astucias y resortes que los que los Ingenieros austriacos han reunido en esta obra.

Los defectos que llamarán la atención de los Ingenieros en sus disposiciones defensivas son:

1.º El pequeño foso será un paso para las balas y granadas que rebotarán contra las caras de la caponera acasamatada destruyendo sus mamposterías, sin contar con los tiros á toda carga que desde la distancia de punto en blanco le podrán ser dirigidos, por no impedirlo ninguna obra de tierra.

2.º El reduto acasamatado del camino cubierto y los muros aspilleros dispuestos de traveses, serán demolidos igualmente desde lejos por la artillería del sitiador, y una vez reducidas á la nada estas defensas, no le quedan al sitiado mas que los cuarteles acasamatados, situados en el terraplen del fuerte, para detener al enemigo; pues no debemos contar como obstáculos serios el escalamiento de la escarpa del pequeño foso y la empalizada del pié del parapeto.

Al mismo nivel del fuerte Weizenau se encuentra el llamado Carthause (40), que es una luneta de 50 metros cada cara y de 40 cada flanco, con un ancho foso; el camino cubierto no la circunda en todo el perimetro, y su reduto de gola es una torre acasamatada que no tiene dominacion sobre el glasis.

El fuerte 41 (fuerte Carlos) es una luneta con caras de 80 metros de longitud, y un gran reduto en la gola de forma de herradura prolongada. Es de mucha importancia para la defensa, porque sirve de llave para los caminos de Heebstein y Oppenheim, que penetran hasta el baluarte Catalina (*Catharina*) y por esto se le ha rodeado con una gran plaza de armas que domina á ambos caminos. Para asegurar la retirada de los defensores al interior de la plaza, se han prolongado los corchetes de la plaza de armas hasta el camino de ronda, y se han situado una batería acasamatada y un reduto circular acasamatado tambien, á cada lado de la doble caponera descubierta que une la gola del fuerte Carlos al camino estratégico.

A la altura de la espalda izquierda del fuerte Carlos se ha construido en el terraplen de la plaza de armas una batería llamada luneta Carlos (42), con la que se obtiene que la toma de la plaza de armas no acarree la del fuerte 41; y si fuese este el tomado sería preciso penetrar en la doble caponera bajo el fuego de las dos torres. Un foso separa al fuerte Carlos de la línea de llares que le liga con el Welsch (44); que es una simple luneta sin flancos, pero que no carece de importancia por servir de reducto á otro fuerte de una gran capacidad de resistencia, situado en una llanura un poco elevada, el fuerte Heiligen-Krentz (45) (Santa Cruz).

Haremos de este fuerte una descripción mas detallada. Es una luneta achaflanada, cuya escarpa medio destacada rodea el camino de ronda con un muro almenado para la mosquería, y está cortado de trecho en trecho por traveses acasamatados que se apoyan en él. El parapeto de la luneta termina en el saliente por un chaflan, del que se baja por una poterna á un terraplen, cuyo piso está separado del foso á derecha é izquierda por la prolongación del muro almenado de la parte alta de la obra.

En la parte del ángulo está este muro embovedado en las dos terceras partes de su espesor. Desde este pequeño reducto avanzado se pasa á una caponera de mampostería que conduce á un reducto acasamatado en forma de herradura, cuyo objeto es batir el saliente del camino cubierto y flanquear los fosos de las caras. El glasis de las caras y flancos está en contrapendiente. La gola está cerrada por un reducto circular acasamatado, y el foso de este batido por una caponera también acasamatada.

Los flancos se hallan sin flanqueo, y las caras no le tienen sino muy oblicuo del reducto acasamatado de forma de herradura, que ocupa el saliente. Preferimos el trazado de los fuertes de Colonia, con los que tiene este alguna analogía, porque en aquellos flanquea mucho mejor el reducto ó pequeño ba-

fuerte del saliente, y están protegidas las caras y flancos por las mascararas ó cubre-caras acasamatadas apoyadas en la línea de gola.

El fuerte Isabel (*Elisabeth*) (45) es una luneta del estilo de Coëhorn, de cuya época data. Una ancha plaza de armas con corchetes y llares se extiende sobre el revés de la contraescarpa, y los intervalos de la línea de llares hacia la gola permiten los movimientos en las reacciones ofensivas. Entre el fuerte Isabel y el Felipe (46) forma la línea de llares un entrante destinado á hacer los fuegos convergentes sobre el camino de París. Ya se vé que este frente, como mas espuesto á los ataques, ha sido fortificado en todo lo posible. El fuerte Felipe (46) es una gran luneta con reducto acasamatado en forma de herradura prolongada; su camino cubierto se extiende en una vasta plaza de armas poligonal con corchetes, y la gola se une al primer recinto por una caponera doble al aire libre con reductos acasamatados. La llanura en que está situado el fuerte Felipe, es accidentada desde el camino de Zahlbach, y se inclina en una pendiente que se dirige hacia el escarpado que domina al Zeil. La línea de llares orla la llanura y vá á apoyarse en el fuerte Clairfait (47) á algunos centenares de metros de allí. El camino estratégico, que forma el ceñidor del segundo recinto, sirve de gola al fuerte Clairfait, que es una corona poligonal con tres redientes en saliente, rodeados de camino cubierto. La línea de llares enlaza al fuerte Clairfait con el José (48) establecido sobre la cresta de Linsenberg. Este es una luneta de 100 metros de cara, con un grande reducto acasamatado en la gola y otros dos en ala para cubrir la retirada de los defensores por la doble caponera acasamatada, que une el fuerte José al camino cubierto del frente atenazado 13-14 del recinto continuo.

Al pié del Linsenberg y del Hardeberg pasan los caminos de Zahlbach y de Bingen, que son cortados muchas veces por el Zeil. Para unir la llanura de Linsenberg á la de Hardeberg y

cerrar el valle, se ha debido continuar la línea de lianes hasta la cresta de esta última, donde se une su foso al de la gran plaza de armas del fuerte Hauptstein (50). Para comprender el trazado de esta obra es preciso seguir el plan general de las fortificaciones de Maguncia.

El estudio de este plan demuestra que por la parte del O. se dirige desde el Hardeberg hacia la ciudad una altura ó promontorio, que ocupada por el enemigo perjudicaría á la plaza, por distar solo de ella 540 metros. Ha sido, pues, preciso ocuparla; pero cómo lo han hecho los Ingenieros austriacos? por medio de una gran plaza de armas que sigue los accidentes y pliegues del terreno, y cuyas ramas extremas unen los fuertes superior é inferior. El superior (50^a) es una luneta de grandes caras y flancos; dos tenazones ocupan el terreno á retaguardia que separa la gola de este fuerte del escarpado de Hardeberg.

El inferior (50^a) es tambien una luneta con reducto acasamatado en la gola; está atravesado por el camino que viene del N. de Maguncia y forma la llave de los de Zahlbach, de Bingen y de Coblenza, que penetran en la ciudad por el revellín (30) de la puerta de Münster (*Münster-thor Ravelin*). Sobre la derecha se ha elevado además una luneta acasamatada llamada Hauptstein (51), orientada de manera que flanquee los aproches del fuerte y bata el Gartenfeld.

Tercer recinto.—Orilla izquierda.—Fuertes des- tacados.

La luneta José (49), á la que sirve de reducto el fuerte 48, está avanzada y ocupa la plaza de armas del fuerte del mismo nombre que domina los escarpados de Linsenberg. Un muro aspillero parte del camino cubierto de esta luneta, y la une al fuerte Dalheimer (53), que es el que en union con los números 58, 57, 56 y 55 forma lo que llamaremos tercer recinto de la parte O. de la orilla izquierda.

El fuerte Dalheimer (59) es una luneta con un gran través acasamatado en capital y un reducto semicircular en la gola.

El fuerte Stahlberg (58) es una luneta pentagonal con escarpa medio destacada y aspillerada, con una gran torre acasamatada en la gola como reducto.

El fuerte Zahlbach (57) es una obra irregular compuesta de dos partes: 1.ª un reducto alto revestido con una escarpa medio destacada, y 2.ª un reducto bajo que carece de escarpa revestida.

Estas dos obras están separadas por un través acasamatado, y su atrincheramiento consiste en dos reductos de forma de herradura con comunicación subterránea entre si.

Los fuertes Hechtsheim y Mariaborn (55 y 56), grandes lunetas con torres acasamatadas en forma de trébol por reductos, se hallan á derecha é izquierda del camino de París y á 40 metros, completando el cierre del campo atrincherado que se podría establecer entre el segundo y tercer recinto, para replegarse mas tarde entre el segundo y primero; el fuerte 56 tiene un glasis en contrapendiente: el 55 una contraescarpa revestida; y los dos una escarpa á medio destacar y aspillerada.

Delante de Zahlbach, sobre la llanura que domina á la ciudad, se encuentra el Bretzenheimer-Thurm (60) torreón acasamatado á estilo de Montalembert, con solo la diferencia de ser de tierra y no de mampostería el parapeto de la plataforma superior.

A orilla del camino de Bingen sobre la llanura llamada Gottes-Acker (campo santo) está el Kirekhof-Thurm (61) (torre del cementerio).

Estas dos obras avanzadas obligarian al enemigo á atacarlas y tomarlas antes de poder empezar sus aproches contra las obras del tercer recinto, ó de deslizarse cubierto por los accidentes del terreno del Zeil hasta la línea de llares 48-50. El lado N. del recinto continuo es el mas débil.

He aquí sin duda por lo que se han elevado los fuertes

52, 53, 54. El fuerte Judensand (52) es una torre antigua acasamatada, que se está reparando.

El fuerte Hartenberg (53) es un reducto heptagonal con un inmenso reducto pentagonal acasamatado de navo vacío, y dos caponeras acamatadas en los fosos: es una obra muy importante que tiene comunicacion parte, al descubierto, con el fuerte 54.

Este fuerte llamado Hartmühl es un reducto de cinco caras, con foso seco, batido por una caponera acasamatada y un camino cubierto con un glasis en abanico. El interior está ocupado por un reducto acasamatado. Estos dos fuertes se completan el uno al otro, y disputan al enemigo, por el dominio de su posicion, la ocupacion de la cresta del Hardeberg que mira á los frentes de la ciudad por el lado NO.

El número 62, llamado Inundation's Schanze, es un gran reducto con un ancho foso de agua que viene por esclusa desde el Rhin, corre desde el foso á Wildgraben, desde donde se puede estender en las llanuras de Bruchwiesen, al Gartenfeld y Wiesenfeld.

Se ha unido esta obra á las 54 y 55 por una especie de cortina precedida de foso, y se llama Verbunding's-Linie.

En la capital del revellin Raimundi, especie de bonete que cubre al baluarte 20, se encuentra el reducto (63) Raimundi-Schanze, que cierra la línea de obras destacadas de la orilla izquierda. Está destinado á cerrar el camino de Coblenza.

Islas del Rhin.—Fuertes destacados.

La isla llamada Ingelheimer-Aue (pastos de Ingelheim) contiene tres lunetas abiertas en la gola, con fosos de agua; estas obras se flanquean mutuamente.

En la isla de Peters-Aue la obra número 19, llamada Peters-Aue-Thurm, ha sido construida en 1846, y forma el reducto de una luneta que se presenta como baluarte central de un

recinto poligonal que se apoya en ella; los fosos del frente principal son de agua. Estas obras son abiertas por la gola. Toda la ribera E. del brazo derecho del río está ribeteada por un muro aspillero, interrumpido por intervalos que servirían para hacer salidas contra el desembarque de enemigos. Este muro termina en el glasis de una obra que tiene su gola sin cerrar y cuyo foso está inundado.

Se ha creído deber ocupar el centro de la isla por un reducto cuadrado de 50 metros de lado, rodeado de fosos llenos de agua, y que cruza sus fuegos con los de la luneta Raimundi sobre el terraplen de la luneta 20 de Ingelheimer-Aue, cuando sea ocupada por el enemigo.

El lado N. no es el punto más probable de ataque, porque estos terrenos bajos se hallan bajo la influencia de los fuertes de las islas del Hardeberg y de la luneta 9 (Wiesbaden), lo que contrariaría mucho los aproches. Después hablaremos de esto.

Orilla derecha del Rhin.—Descripción del trazado.

La flecha Bleiau flanquea las inmediaciones del fuerte Weizenau sobre la orilla izquierda, sus dos caras de la izquierda baten la península situada entre el Rhin y el Mein; y el fuerte llamado Main-Spice-Schanze (16) lo hace con su flanco derecho de las inmediaciones del Weizenau, con su cara izquierda el Rhin hacia arriba, y con su cara y flancos derechos las avenidas de Francfort y el curso del Mein. Es una luneta de grandes caras, provista de un reducto semicircular de 20 metros de radio, y dos pequeños reductos de foso con orejas de gato para batir los fosos de los flancos. Los fosos de las caras nos parecen desprovistos de defensa.

Lo que aumenta la fuerza de esta luneta es un canal de comunicación del Rhin y del Mein que sirve de foso al pie del glasis. Poco le importaría al enemigo apoderarse de esta obra,

mientras no fuese dueño del fuerte Weizenau, de la luneta 40, orilla derecha, y del Obere-Rhein-Schanze (15), pues se encontraría batido en ella de flanco y de revés.

Esto no le ahorraría el dirigir un ataque sobre el número 16, á menos que provisto de un tren de puentes, intentase después la toma por la gola del Obere-Rhein-Schanze para llegar al Castel. Pero aun se vería muy contrariado por los fuertes 40 y 41, y por la cara derecha extrema del Untere-Rhein-Schanze, sin hablar de las baterías 66, 67 y 68 de Rhein-Kehle y de las 15, 14 y 13 (Obere, Mittlere y Untere-Rhein-Schanze). Entre el Rhin, el Mein, el camino de hierro y el ordinario de Francfort, se extiende un terreno pantanoso surcado por dos brazos del primer río: parece haberse temido que el enemigo después de apoderado de los números 15 y 16, se acercase demasiado á la orilla derecha del Rhin para poder tomar de revés la cabeza de puente y recinto continuo de la orilla izquierda; y por la espalda el fuerte Weizenau y el segundo recinto. Por esto sin duda se han construido estos tres fuertes.

Unos ni otros no presentan saliente en su trazado; el número 15 es una luneta con reducto acasamatado en su gola, la contraescarpa sin revestir y sin camino cubierto, sirviendo como baluarte derecho de una especie de corona. La cortina es angulosa al exterior; el número 14 (Mittlere Schanze, 1846) es una gran luneta aislada por un foso seco; la cortina está sin revestir en la parte cubierta por la gola de la luneta, el foso de la gola está provisto de un reducto acasamatado. La naturaleza del terreno es lo único que explica la dirección dada á la cortina 14-15; la porción derecha de la escarpa de la cortina barre el foso seco hasta que encuentra la contraescarpa del mismo, después se retira y se ha ahorrado una porción de terraplen entre su pie y la cresta del glasis, que está flanqueado por el segundo flanco derecho del fuerte 13 (Untere-Rhein-Schanze); la tercera cara dere-

cha de este fuerte (á contar desde el saliente) barre el terreno situado entre los dos brazos del Rhin y el glasis de Millere-Schanze; el tercer flanco derecho, que se apoya en la gola 15, bate el terreno situado entre el Rhin y la gola de los otros dos fuertes, y la desembocadura del camino estratégico que costea el río.

La dirección de las otras partes del fuerte 13 tiene por objeto el flanquear las ramas colaterales; pero no se explica bien la orientación del gran flanco izquierdo: es verdad que flanquea la larga cortina que liga los tres Rhein-Schanze con el cuartel de la cabeza de puente del Castel; pero también produce fuegos fijantes sobre el terraplen de esta última obra. Acaso se habrá querido privarse de la vista de los fosos del baluarte 8 del Castel, y reservarse la facultad de batir su terraplen, para el caso de que el enemigo se apoderara de él antes de tomar las Rhein-Schanze, en el supuesto de dirigir el sitio contra los frentes del N. 3-4.

El Castel es un fuerte exagonal irregular. El número 8, apoyado en el Rhin y en el brazo de inundación, es un baluarte que tiene dos caras y dos flancos izquierdos; el baluarte 7 viene á apoyarse en el muro de gola del reduto de la cabeza de puente. Su flanco no bate la cara derecha del número 6 y si solo la cortina y la entrada del camino de Francfort. Para cubrir bien las avenidas del camino ordinario y del de hierro, se ha construido un poco á la izquierda de la capital del frente 6-7, la luneta 12, cuya cara izquierda bate el camino, y la derecha toma por la espalda el glasis de la cortina del Untere-Rhein-Schanze. La cortina 7-8 enfila el camino de hierro.

Este frente está rodeado de un foso seco, un camino cubierto y glasis.

Frentes 6-5, 5-4. Estos dos frentes se asemejan mucho y forman en cierto modo entre los tres una corona simple. Sus fosos son de agua á partir desde el saliente del número

ro 6 hasta el del número 4. Dos puentes fijos les atraviesan. Estos dos frentes están envueltos por un camino cubierto, cuyo terraplen se halla batido por un reducto acasamatado en forma de herradura.

Dos caponeras á cielo descubierto sirven de comunicacion entre este camino cubierto y las lunetas avanzadas 11 y 10 en las que son de agua los fosos de las caras, y los de los flancos están batidos por las baterías 5 y 4 situadas mas atrás; un segundo camino cubierto con glasis envuelve á estas lunetas, y á partir desde el camino de Francfort hasta el de Erbenheim hay un tercero con un glasis. Esta disposicion de tres caminos cubiertos con anchos terraplenes se presta mucho á las reacciones ofensivas y á las maniobras á viva fuerza, y las grandes caras de estas lunetas barren los glasises de los caminos cubiertos sucesivos. El frente 4-3 tiene fosos secos. Su cortina sirve de entrada al camino de Wiesbaden y el baluarte 3 al camino de hierro de Francfort á Wiesbaden. El terreno por la otra parte de la contraescarpa es horizontal y se inclina en rampa insensible hasta los fosos de agua de las caras de la luneta de Wiesbaden 9. El camino cubierto de esta luneta está protegido por un glasis que vá á buscar el nivel de la campaña sobre la rama izquierda del camino cubierto; y está abrigado por un ante-glasis, el de los frentes 4-5, 5-6 sobre la rama derecha. El glasis del camino cubierto de la luneta de Wiesbaden se apoya en el Rhin.

Es preciso convenir en que las avenidas del camino de hierro de Wiesbaden y del camino de Erbenheim, son bien defendidas por la cortina 4-3, el baluarte 3, la cara izquierda de la luneta de Wiesbaden y la del baluarte 4; se ha unido el glasis de la luneta 9, que vá á terminar en el camino de Wiesbaden, con el fuerte 18 por una cortina de tierra con glasis. Este fuerte 18 es un hornabeque bastante mal trazado; sus dos baluartes son estrechos, muy agudos, sus ramas grandes se prestan al rebote; una torre vieja á lo Montalembert colocada

en el terraplen del camino cubierto de la cara derecha, está destinada á barrer los aproches y está provista de un reducto de muro circular aspillerado en su gola.

El fuerte 18 completa el conjunto de obras que componen la cabeza de puente del Rhin. Las inmediaciones de los caminos de Biebrich y de Wiesbaden son defendidas además por las obras 19 de Peters-Aue.

Discusion sobre el trazado de las obras de Maguncia.

—Determinacion del frente de ataque.

1.º Los frentes del N. no nos parece que deberian ser escogidos por frente de ataque, aunque el trazado del recinto continuo es bien defectuoso, porque además de verse espuesto á las inundaciones, se estaria muy molestado por los fuegos de revés de las obras de las islas del Rhin, y por las de los frentes 4 y 3 del Castel y de la luneta de Wiesbaden. Se tendrian tambien que temer los fuegos fijas de los fuertes 53, 54 y 52, lo que dificultaria el permanecer en Wiesenfeld sin tomar estas obras. Aun en el caso de ser tomadas quedaria siempre la luneta Hauptstein (51) cuya posesion no se podria intentar sin apoderarse antes del fuerte 50 de que depende. La toma de este arrastraria tambien la del 61. Seria, pues, preciso estender desmesuradamente sus ataques hácia la derecha, y la izquierda se hallaria siempre espuesta á los tiros de revés de las obras situadas en las islas del Rhin.

Los frentes del S. se hallan defendidos muy superiormente para tener ventaja en su ataque. Hemos visto que habria que tomar tres recintos de obras importantes, enlazadas las unas á las otras por caminos de contorno cómodos y numerosos, que forman dos campos atrincherados sucesivos entre las líneas, bien preparadas para las maniobras á viva fuerza y salidas vigorosas.

Veamos los frentes del E.: el Castel es una cabeza de puente

muy fuerte si se le ataca entre los caminos de Francfort y de Erbenheim; y el terreno es muy poco favorable para intentar el envolverle por la gola atacando tambien el Rhein-Schanzes, viéndose despues los trabajos muy contrariados por las obras del Main-Spize y por las baterías 11 y 12 del Castel.

Para sitiár al Castel por los frentes del N. 4-5, seria preciso tomar desde luego el fuerte 18, y las obras de Peters-Aue no permitirian trabajar con seguridad en las zapas, sino se empezaba por apoderarse de ellas, lo que no dejaria de ser trabajoso en un rio como el Rhin, aun cuando no fuese impracticable. Quedan ahora los frentes del O. ¡Estudiémoslos un poco!

El camino de Zahlbach pasa al pié de las alturas de Lisenberg y de Hardeberg, costea el Zeil y se une al camino de Bingen, que baja en pendiente suave desde Hardeberg; su punto de union ha quedado cerrado por la linea de llares que enlaza las dos alturas. El camino sigue despues, vuelve á la izquierda y penetra en la plaza por la cara derecha de Münsterthor-Ravelin, por encima de un puente echado sobre el gran foso de agua del frente 15-16.

La principal defensa de los frentes de O. estriba en el baluarte 14, el fuerte Hauptstein, y el fuerte y la luneta Joseph. y mas adelante las torres Bretzheim y Kireckhof. Es preciso no hechar en olvido que una vez reducidos los fuertes Hauptstein y Joseph, y atravesada la linea de llares que enlaza las dos plataformas, se estaria flanqueado por el fuerte Clairfait y por la cara derecha del fuerte Alejandro, que tiene una grande elevacion; y que podrian tambien entrar en juego el revellin 29; el baluarte George, el baluarte Paul y los revellines 50 y 51, aunque todos ellos caerian bien pronto en poder del sitiador siendo dueño del fuerte Hauptstein y de la plataforma superior.

No debemos dejar de consignar que para tomar este fuerte y mantenerse en él, es preciso haberlo hecho ya con las obras 52, 53 y 54, como tambien las 60 y 61.

El sitiador se encontraria tambien muy embarazado por las

salidas hechas desde el doble campo atrincherado por el camino de contorno; pero tendria un buen asiento sobre las alturas de Zahlbach y de Gottes-Acker, que trataria de estender hácia el Hardeberg.

Su primer cuidado deberia ser, á nuestro juicio, apoderarse de las obras 53 y 54 sin las que no podria plantear un ataque regular contra el fuerte Hauptstein y la luneta Indensand, sin ser visto por la espalda.

Aun cuando la configuracion del terreno, terminado bruscamente por escarpados, no permitirá al sitiador envolver bien en sus paralelas al fuerte 50 y luneta 51, ni estenderse hácia su izquierda á causa de las pendientes que dominan el Gartenfeld, ni hácia su derecha por el fuerte Joseph (48); puede no obstante estar muy próximo á ser dueño de Maguncia, siéndolo del fuerte Hauptstein; pues la luneta 51 y el fuerte inferior deberán caer sucesivamente, y mientras desde el alto de Hauptstein cañoneará y bombardeará á la ciudad, podrá intentar un ataque brusco contra Munsterthor.

Reflexiones sobre el sistema adoptado para los fuertes destacados.

Hasta aquí no nos hemos ocupado mas que de las combinaciones puramente estratégicas, pues se trataba de encontrar el punto vulnerable de la coraza de obras que cubre á Maguncia. Pasemos ahora á estas mismas obras y examinemos un poco su fuerza de resistencia. Nos ocuparemos principalmente de los puntos destacados 39, 40, 41, 43, 46, 48, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 52, 54, 55 y 62.

Se les puede clasificar en dos categorías distintas; de fuertes poligonales y de lunetas; unos y otras provistos de reducidos acasamatados de varias formas; los de los primeros tienen la de torres simples, ó de forma de herradura, ó de trébol; los de las segundas la de cruz ó T. Algunos fuertes tienen su gola

cerrada por un reducto semicircular de un gran diámetro hácia el interior, y hácia el exterior por otra torre semicircular de un diámetro menor. Algunas veces el reducto consiste en un cuartel acasamatado, construido en direccion de la capital del fuerte ó perpendicular á ella. El fuerte Weizenau tiene dos reductos de gola trazados segun la figura de un compás, cuyas piernas abiertas estuviesen enlazadas hácia el medio de su longitud por una porcion semicircular: uno de ellos presenta la abertura hácia el interior y el otro hácia el exterior. Estos reductos son cuarteles acasamatados de muchos pisos, se encuentran formando ángulo obtuso, y se enlazan además por un muro para fuegos de fusilería, cuyo ámbito está flanqueado por las alas del cuartel.

El sitio de estos fuertes, bien sea su trazado el de luneta ó poligonal, se hará como el de una luneta ordinaria, hasta el coronamiento del camino cubierto; solo se cuidará de dirigir los fuegos del ataque, mientras duren los trabajos de aproche, contra las mamposterías de la caponera acasamatada del foso, y contra las del reducto de gola y escarpas á fin de destruir el flanqueo de las caras y del camino cubierto. No dificultará mucho la destruccion de las mamposterías de las escarpas por medio del tiro á punto en blanco, desde las baterías situadas entre la segunda y tercera paralela, el que estén medio destacadas, ó terraplenadas y acasamatadas como en Germersheim. Los reductos acasamatados sufrirán desde luego el fuego de las baterías del sitiador, cualquiera que sea la forma que ellos tengan, pues el blanco que ofrecen á las balas y granadas no permite negar esta asercion. En general opinamos que los fuertes destacados de Maguncia, tomados aisladamente, no resuelven el problema del máximo de resistencia y preferiríamos el trazado de los de Colonia, cuyas caras y flancos están en general mejor defendidos.

Injusto sería, no obstante, dejar de considerar á los fuertes de Maguncia en su conjunto, es decir, con relacion á su

situacion topográfica respectiva; porque es indudable que adquieren mayor fuerza de resistencia, sostenidos recíprocamente.

Confesamos gustosos que los fuertes Hardeberg y Hartmühle han sido situados muy convenientemente; y dicen con mucha elocuencia al enemigo que intentase llegar hasta Maguncia tomando el Haupstein «nada puedes hacer sin tomarnos.» Son la llave de la posicion. De lo que no nos damos muy bien razon á nosotros mismos, es ¿por qué han sido construidos tan próximo el uno al otro? El fuerte 53 se hubiera podido poner en el sitio del 52 suprimiendo á este; y el 54 no hubiera sido cubierto. Estas dos obras hubieran obligado del mismo modo al enemigo á apoderarse de ellas, antes de hacerlo con el Hausptein. El fuerte 52 es una obra insignificante.

Dificultades inherentes á la plataforma de Hardeberg, tomada como frente de ataque.

Hemos ya indicado el fuerte de Hausptein como pudiendo ser la llave de la posicion de Maguncia, y militan en pró de nuestra opinion muchas razones; pero preciso es tambien, por lo tanto, tener en cuenta las grandes dificultades que este frente ofreceria como de ataque: 1.ª que la primera paralela aun trazada á 600 metros del glasis de las obras mas avanzadas que el fuerte 50, no puede envolverlas como convendria á causa de los escarpados que dominan por un lado el camino de Zahlbach y por otro el Wiesenfeld; 2.ª que los fuertes 60, 61, 53 y 54 deben ser atacados y tomados como ya lo hemos indicado, antes que el sitiador empiece los aproches contra el Haupstein; 3.ª que el terreno es bastante pantanoso hácia la base del promontorio que se destaca del Hardeberg por encima del Bruch-Wiesen, lo que haria acaso preciso, para sitiar las obras 53 y 54, ocupar la plataforma del otro lado del barranco; y 4.ª que el

baluarte Alexandre ejerce grande accion sobre los contornos del Hausptein.

Partido que deberia haberse sacado de las islas del Rhin.

Los demás fuertes destacados, tanto los de las islas del Rhin, como los de la orilla derecha 16, 17 y 18, están dispuestos de modo que forman una cadena seguida con los de la orilla izquierda; estas obras en general están demasiado desmembradas y son de muy poca resistencia individual. En vez de las tres obras que en la isla de Ingelheimer-Aue llevan el número 20 y las otras tres del 19 de la Peters-Aue, si se hubiera construido en cada una un fuerte con escarpa y contra-escarpa revestida, foso de agua, camino cubierto y reducto central con casamatas que desembocasen en los parapetos para proteger las cañoneras y murallas, ¿no es mas que probable que se hubiera prestado mayor apoyo al fuerte 18 y luneta 9, á cuyo glasis se liga aquel por medio de la linea de llaves cuya gola mira al rio? Las obras 19 se tapan y no se flanquean. Apagados los fuegos de las obras 20 y tomada la primera de las 19, aun cuando subsista la de reducto, se encontrará muy espuesto el fuerte 18, porque será visto de revés por la parte que el Rhin es muy estrecho. En consecuencia, aunque convengamos gustosos en que la parte N. es la menos á propósito para los ataques, puede no obstante ser atacada y en este caso se acercaria el enemigo rápidamente á los frentes 3-4 de la cabeza de puente.

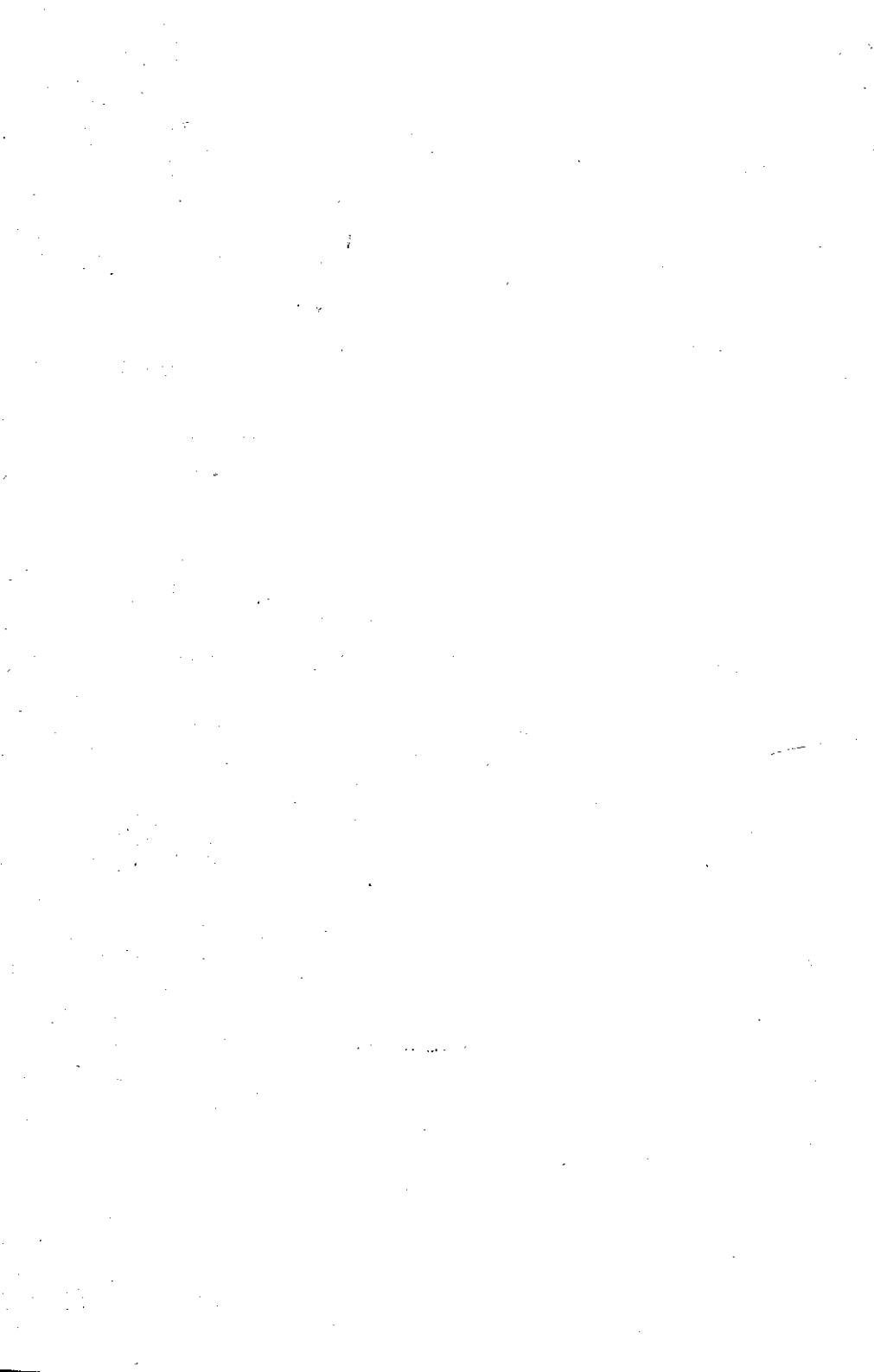
Conclusiones.

El examen de las fortificaciones de Maguncia nos conduce á deducir, que el número prodigioso de obras construidas del todo, ó reparadas para cubrir esta importante plaza, hace

un poco la crítica de su calidad. Esceptúanse el fuerte Weizenau, los Heiligenkreutz, Hartmühl y Hardeberg, que presentan condiciones individuales de resistencia bastante características, pues los demás que se hallan destacados carecen absolutamente de ellas. ¿Qué obstáculo importante pueden oponer las torres Bretzenheimer, Kirkhof y otras muchas á un enemigo hábil? Nos parece que sin cambiar nada á las ventajosas disposiciones estratégicas, que han guiado á los Ingenieros austriacos para la elección de los puntos que se habían de fortificar por medio de los fuertes destacados alrededor del recinto, podía disminuirse el número de obras y diseminarlas menos, dándoles mas importancia á cada una. Tres ó cuatro fuertes abaluartados con mamposerías bien cubiertas y desfiladas, con buenos reductos de gola, separados entre sí un kilómetro (3.500 piés) apoyándose y flanqueándose recíprocamente, hubieran indudablemente cubierto mucho mejor el frente O. de Maguncia que las ocho obras desmembradas que ahora tiene.

Para esto hubiera sido preciso renunciar á los fuertes con escarpas destacadas y reductos acasamatados, á la guerra de astucias, á los glasis en contra-pendiente, y finalmente adoptar el trazado-abaluartado-correcto usado en Francia, que es lo que no han querido hacer los Ingenieros alemanes.





ULMA.

Ojeada general sobre la posición estratégica de Ulma.

El Danubio, que sale de las montañas de la Selva-Negra, corre desde Donaueschingen su principal manantial, por el valle de Suabia en los Alpes, dirigiéndose en la dirección de O. á E. por Ulma, Bonauwert, Ingolstadt y Ratisbona. A dos kilómetros de Ulma hacia el O. recibe al Illér, que baja de las montañas del Tirol, y mas adelante algunos otros rios torrentuosos, tales como el Riess, que descende de las alturas que ciñen el Waldsee por el lado del N. Además el Blau, nacido en los Alpes de Suabia, se une al Danubio casi en frente de la isla que hace frente á la ciudad despues de haber atravesado á esta de O. á E. El curso del rio forma la frontera entre Wurtemberg y Baviera. Por la parte de Wurtemberg, á 1.000 metros próximamente de la catedral, tomada como punto de partida, se eleva el terreno en pendiente hasta la cima de Michelsberg, que se halla unos 100 metros sobre el Danubio. Del lado de Baviera por el contrario es llano y pantanoso el terreno. Concurren á Ulma muchos caminos, entre ellos los de Shaffhouse, Stuttgart y el de Munich.

Cuando la célebre capitulación de Ulma (1) en octubre de 1805, no existia mas que un recinto abaluartado con fosos de

(1) Véase el plano de Ulma y sus alrededores en el atlas de la *Historia del Consulado y del Imperio*, de Thiers.

agua, y un camino cubierto sin obras destacadas, esceptuando una media luna colocada entre el baluarte 4 y el 5 (à contar desde la izquierda à la derecha mirando al N.) Se habian construido dos obras sobre las dos partes salientes de Michelsberg (montaña de San Miguel) y otras dos sobre las alturas que atraviesa el camino de Ulma à Albeck, que distan próximamente dos kilómetros de Michelsberg. Los austriacos en número de 60.000 acampaban en esta colina, y la habian fortificado con simples reductos lo mismo que à Frauenberg (montaña de la V. Maria) que se halla muy próxima. Es mas que probable que Ulma hubiese sido tomada por asalto si no hubiese capitulado el general Mack despues que à consecuencia de la accion del 15 de octubre quedaron aquellas dos alturas en poder de los mariscales Ney y Lannes.

El Michelsberg es la llave de la posicion, y por lo tanto se comprenderá fácilmente que los Ingenieros austriacos hayan hecho grandes sacrificios para encerrarle, en union con las alturas que le rodean, dentro del vasto plan de su sistema de defensas.

Tal vez se estrañe el que mientras à las inmediaciones de Viena queda la ciudad de Lintz entregada à la insuficiente proteccion de las torres maximilianas, haya el gobierno austriaco insistido en hacer ejecutar en Ulma trabajos de defensa tan considerables; pero reflexionando un poco se encuentra pronto la razon de esta contradiccion aparente. En efecto, quando en agosto de 1805 logró Napoleon por una de las hábiles maniobras, tan propias de su génio, dispersar en 20 dias un ejército de 80.000 hombres sin dar una batalla, obtuvo tambien el colocarse detrás de los austriacos cortándoles sus comunicaciones con el bajo Danubio, con solo pasar este rio por mas abajo de Ulma; y no ofreciendo entouces esta plaza grandes recursos para la resistencia, les forzaba à dar una batalla decisiva, ó tomaba la plaza por asalto, antes que recibiera el socorro de los rusos. Amaestrados por la historia de lo pasado.

los gobiernos austriaco y bávaro han comprendido que Ulma era una posición estratégica de tal importancia para sus Estados que no debían perdonar medio para que fuese una ciudadela de primera clase, y sobre todo un campo atrincherado en que pudieran encerrarse 100.000 hombres en caso de una invasión; maniobrar por la parte superior é inferior del Danubio y cerrar los desfiladeros de la Selva Negra y las desembocaduras de Suiza y Alsacia á un ejército francés que marchase sobre Viena ó Munich.

Topografía de los alrededores de Ulma.

Supongamos al espectador situado en la cima del Michelsberg, desde donde en una distancia de 10 kilómetros verá el camino de Nordlingen dirigirse al N. de Ulma, el de Lindau al S.; los de Augsburgo é Ingolstadt hácia el E., y hácia el O. el de Stuttgart y Strasburgo. El terreno es muy pantanoso entre el Iller y el camino de Ausburgo, hallándose atravesado de numerosas corrientes de agua que se unen al Danubio entre Ulma y Leipheim.

A un kilómetro de la ciudad por la parte de arriba del río y en su orilla izquierda empieza el terreno á elevarse hasta Grimmellingen. De allí descende hácia Söflingen, y por la otra parte del curso del Blau se dirigen por la orilla izquierda las alturas de Eselsberg, Michelsberg y Frauenberg, que dominan unas veces de cerca y otras de lejos el curso del Danubio hasta 10 kilómetros de la ciudad. En fin, el Danubio corre constantemente entre pantanos y matorrales desde el Alto-Thaltingen á Leipheim.

Enumeracion de las obras de defensa.

Después de esta breve esposicion de la topografía de los alrededores de Ulma, pasemos á la descripcion de los trabajos del

defensa emprendidos por la Confederación Germánica para hacer de Ulma una fortaleza y un campo atrincherado para un ejército numeroso.

Estos trabajos constan de tres clases de obras: 1.º Un recinto continuo en la orilla izquierda del Danubio; 2.º Fuertes destacados; 3.º Una gran cabeza de puente en la orilla derecha.

Los fuertes destacados son 18, de los cuales seis están en la orilla derecha y 12 en la izquierda; de estos últimos no hay mas que cinco acabados, ó por lo menos en tal estado sus trabajos que un ingeniero militar pueda dar un bosquejo ó hacer una descripción abreviada.

La cabeza de puente es un recinto poligonal de cuatro frentes.

El recinto continuo consiste en la parte O. en una escarpa medio destacada sin foso, cortada en llaves á lo largo de las pendientes del Michelsberg hasta encontrar el curso del agua que baja del valle de Eselsberg. Este manantial forma despues una especie de foso delante de la escarpa que atraviesa el llano regado por el Blau y se apoya en el Danubio por el E.; la escarpa es tambien medio destacada, pero forma cuatro frentes poligonales rectilíneos con caponeras en los ángulos, fosos y contraescarpas revestidos, y termina por una parte semicircular apoyada al Danubio.

El terreno del lado de la campaña ha sido sometido á grandes trabajos de nivelación para formar un glasis bastante regular. El que está delante de la parte O. del recinto es accidentado y está sujeto á dos planos principales de pendiente, uno que baja del Michelsberg y otro que se inclina en pendiente suave hácia Söflingen. ¿Por qué los ingenieros alemanes no habrán hecho en esta parte preceder á la escarpa un foso y contraescarpa? ¿Lo harán aun? ¿O piensan que las obras destacadas U, T, W, y los grandes fuertes del alto y bajo Kuhlberg baten suficientemente el terreno anterior al recinto continuo para impedir al enemigo el que abra en él brecha con su ar-

illería? ¿Consideran el terreno comprendido entre Söffingen y Blumenschein bastante pantanoso para impedir en él la abertura de trincheras? No lo sabremos decidir en la altura en que se hallan los trabajos, y el misterio en que se envuelven los ingenieros alemanes. Entramos ya en la descripción detallada de cada una de las obras.

Orilla derecha.—Cabeza de puente.

La cabeza de puente, como ya hemos dicho, es una corona poligonal de cuatro lados (de 500 metros próximamente (V. figura 1.ª lámina II). Los tres ángulos salientes del polígono están ocupados por baterías acasamatadas á prueba de bomba, cuyo techo está cubierto de tierra. La escarpa es medio destacada y aspillerada para fusilería: detrás de este muro, que tiene de 90 centímetros á un metro de espesor (de 3 á 3½ piés), y cuya cresta está cubierta con una capa de tejas, reina un camino de ronda de un metro 80 centímetros de anchura. En medio de los lados de á 500 metros, forma la cortina dos ángulos rectos retirados, destinados á flanquear la caponera central que se eleva en medio del lado exterior. Los Ingenieros alemanes han adoptado aquí la misma disposición que se vé en el fuerte Leopoldo de Rastadt, cuyo objeto es proporcionar dos órdenes de fuegos y presentar dos recintos al enemigo, si este dirige sus ataques contra el saliente de la caponera acasamatada. A 20 metros de la escarpa medio destacada hay un segundo muro aspillerado á lo Carnot, que forma una escarpa destacada que envuelve los ángulos salientes y vá á apoyarse en la gola de la caponera. Esta pieza importante del trazado poligonal difiere de las de Coblenza, Germersheim y Rastadt: no está á cielo descubierto, con patio interior central, dos órdenes de fuegos y destacada del cuerpo de plaza como las de Coblenza; no tiene ángulo saliente con dos flancos que se separan cada vez mas del eje, y dos muros pequeños

que la enlacen á la escarpa como en Germersheim; y en fin, tampoco sobresale del lado exterior del polígono como en el fuerte Leopoldo de Rastadt. Las caponeras de la cabeza de puente de Ulma, tienen sus flancos paralelos y el saliente redondeado; su longitud en capital es de 40 metros y de 20 su anchura.

El techo, sostenido por bóvedas á prueba de bomba, está cubierto con una capa de tierra de un metro de espesor. El muro de flanco tiene practicadas 4 ó 5 cañoneras, y la parte redondeada está aspillerada para mosquetería. La escarpa destacada que sigue al muro de gola caponera, está también con cañoneras á derecha é izquierda de los flancos, y aspillerada en la parte de los dos costados contiguos al saliente.

La contraescarpa redondeada en el saliente de la caponera, no está separada de ella mas que por un foso de 15 metros de anchura. Si se pasase desde la caponera á la galería de contraescarpa, por una bóveda situada debajo del fondo del foso, se asemejaría mucho á la disposición adoptada en los reducos de los fuertes de Lyon (1).

El camino cubierto que circunda al recinto poligonal, tiene 10 metros de ancho en los salientes, y 35 en las capitales de las plazas de armas situadas en los ejes de las caponeras.

No estando aun acabados los trabajos de esta gran cabeza de puente, no se sabe si los taludes de la contraescarpa no revestida tendrán una pendiente que permita á la guarnicion el acceso al camino cubierto, ó si serán precisas rampas para ello. Los dos ángulos interiores del bonete de cura formado por la plaza de armas, están ocupados por dos blockhaus cuadriláteros que se flanquean mutuamente y batien las desembocaduras del camino cubierto.

Un camino estratégico que enlaza el de Memmingen con el

(1) Véase el *Ensayo sobre la fortificación moderna*. Lámina IX en la librería militar de Dumaige. Paris. 1845.

de Offenhausen, rodea el pié del glasis á 170 metros próximamente de la cresta del camino cubierto, y penetra en el interior de la obra por medio de un puente echado sobre el foso de los dos lados extremos de la corona poligonal.

Orilla derecha.—Fuerles destacados.—Fuerte A.

Para batir los aproches de la cabeza de puente, existen en la orilla derecha seis fuertes destacados.

La definicion general mejor que se puede dar de estos fuertes, es que tienen la forma de lunetas con flancos ó sin ellos; están provistos de cubre caras acasamatadas con salida sobre la escarpa de las caras y flancos para batir sus fosos. Las escarpas son medio destacadas; y los glasis en contrapendiente en los salientes. Empezaremos por el fuerte A, que es una luneta sin flancos. Sus caras tienen 100 metros de longitud, y la cresta de la escarpa á medio destacar se halla 1 metro 50 centímetros solamente mas baja que los del parapeto interior considerada en la cuota de 0. El camino de ronda que reina al pié del muro aspillero tiene de cuota 4, el fondo del foso 9 metros 50 centímetros, la cresta del glasis en contrapendiente 7. Un reducto acasamatado de forma de herradura ocupa el ter raplen del interior del fuerte; el radio de su curvatura es de 50 metros próximamente. A este reducto se une el muro aspillero de la gola, continuacion del de la escarpa.

Formando cuerpo con el parapeto hay construidas baterias acasamatadas en los dos extremos de las caras y su capital. Las de los extremos de las caras tienen 100 metros por 12.

Una batería de dos piezas flanqua las caras, y el foso de la gola lo es tambien por el reducto en forma de herradura. La contraescarpa está revestida y se entra en el fuerte por un puente echado en la estremidad del camino militar que conduce al fuerte A.

Considerado en si mismo este fuerte no carece de cualidades

defensivas de alguna importancia, pero adolece, como todos los de Colonia y Maguncia, del defecto de no estar protegido por masas cubridoras de tierra, que le abriguen contra la artillería enemiga. No solo no se necesitarán mas precauciones para su ataque que para el de una luneta ordinaria, sino que podrá el sitiador desde la distancia de 500 metros de la cresta de los glasis batir las cubrecaras acasamatadas por tiros á rebote, y arruinándolas quedarán sin fuego los fosos de las caras: solo le será preciso resguardarse de la batería del saliente, pues los fuegos de las cubrecaras se hallan á un nivel demasiado bajo para que perjudiquen sus trabajos hasta que estos lleguen á coronar el glasis en contrapendiente. Se podrá por consiguiente establecer fácilmente la cestonada, como tambien la batería de brecha y la contrabatería; y si el enemigo recelase el penetrar en la obra por una sola brecha y bajo el fuego del reducto en forma de herradura, podrá tomar por ataque brusco las cubrecaras medio arruinadas, y tener acceso á ella por las galerías subterráneas. Las contrapendientes del glasis le servirán para esto á las mil maravillas. Estas son las principales consecuencias que sacamos del trazado de la obra. En cuanto á su posición topográfica, no comprendemos como se ha situado el fuerte A tan distante del Z (orilla izquierda) y de los fuegos del recinto continuo L: está demasiado avanzado y no cierra bien el claro entre el Danubio y el fuerte B, que hubiera podido apoyarle mas enérgicamente, situándole mas próximo á él en vez de hallarse á 1200 metros.

Conceviríamos bien el trazado del fuerte A en un terreno accidentado, en el que no hubiera que temer mas que ataques irregulares, pero en una llanura y como obra avanzada de una plaza, á la que no se atacará nunca sino con mucha gente y artillería, nos parece adolecer de mucha impropiedad.

Fuerte B.

El fuerte B es una luneta con caras y flancos de 80 metros. Fuegos rasantes de artillería procedentes de cubrecaras acasamatadas que cierran los fosos de los flancos y caras, siendo continuacion de la escarpa en los ángulos de espalda y de gola, barren á estos directamente. La gola está cerrada por un muro aspillero, trazado en semicírculo y terminado por baterías acasamatadas que cruzan sus fuegos sobre el camino militar que conduce al puente levadizo.

Su trazado respecto á lo demás es próximamente como el del fuerte A. La escarpa está medio destacada; y los glasis en contrapendiente delante de las caras. La contraescarpa solo está revestida en la gola. Situado á 1200 metros del fuerte A y á 850 próximamente del C, su objeto aparente es el de flanquear á este y cruzar sus fuegos con los de aquel sobre el camino de Günzburg. Se le ha construido en la desembocadura del terreno llano y pantanoso que hay entre el camino de Günzburg y el de Memmingen, y su gola se halla á 1250 metros de la cresta del glasis de la plaza de armas saliente de la cabeza de puente II. Es probable que al orientarla así, hayan querido los Ingenieros alemanes abrigar su cara izquierda y flanco de igual lado contra los ataques del enemigo.

Fuerte C.

(Véase lámina, II figura 5.) El trazado de este fuerte se acerca mas al del A que al del B. Es una luneta sin flancos. La cubrecara acasamatada construida en ángulo recto con la cara derecha para flanquear el foso, tiene dos cañoneras que miran á él y una al campo. Las casamatas de la cubrecara se prolongan despues á lo largo de la cara en una estension de 8 metros; tienen tambien dos cañoneras que miran á la campaña.

ña, y una al camino de ronda que corre por detrás del muro aspillero de la escarpa medio destacada.

El saliente lo ocupa una batería acasamatada para cuatro piezas, dos á cada cara, terminada por un muro redondeado aspillero.

La gola la cierra un muro aspillero de 10 metros próximamente de altura; dos orejones acasamatados que sobresalen del ángulo obtuso formado por la línea de gola, la flanquean y barren el puente levadizo por el que se entra al interior de la obra.

Fuertes D, E, F.

No son mas que la reproduccion de los anteriores, salvo algunas escepciones en el reducto de gola. No nos detendremos en su trazado, y hablaremos de su posicion y ventajas estratégicas. El primero tiene evidentemente por objeto cortar los caminos de Memmingen y los que se dirigen al Danubio.

Los otros dos E y F, que podrian llamarse *jemeles*, vigilan el curso de Warmes Wasser, probablemente con el objeto de batirle y producir una inundacion en la parte superior del llano cerrando su marcha.

Orilla izquierda.—Fuertes destacados.

El camino de hierro de Costanza costea el Danubio al pié de los escarpados, en cuya cima está el fuerte de Unterer-Kuhberg, que se le ha orientado de modo que tome de revés los ataques de la cabeza de puente, y los del Oberer-Kuhberg, que ocupa la posicion culminante de los alrededores de Ulma hacia la parte superior del Danubio.

Unterer y Oberer Kuhberg.

(Lámina II, figuras 4 y 6). El primero es una luneta, cuyas

caras y flancos tienen próximamente 180 metros y la gola 550. Para descubrir mejor un pliegue del terreno bastante pronunciado, y el fondo de un barranco que ocupa el espacio intermedio entre los fuertes llamados Kuhberg, superior é inferior, se ha adicionado al flanco izquierdo del que hablamos, un reducto cuadrilátero, cuyas dos caras tienen 100 metros y las dos aberturas de la gola próximamente 80 metros; el chaflán situado al O. está ocupado por una torre acasamatada que bate el camino de comunicacion entre los dos fuertes, y flanquea el foso de la cara izquierda.

El trazado del fuerte es poligonal; la escarpa medio destacada de 8 metros 50 centímetros en las caras y flancos y de 10 metros en la gola. Consiste en un muro aspillerado que se une á una batería acasamatada en el saliente para proporcionar fuegos en capital, y en la direccion del camino de rondas. En los dos ángulos de la espalda flanquean las caras dos caponeras de caras paralelas y saliente redondeado como las de la cabeza de puente.

Otras dos se establecerán en las dos líneas quebradas de la gola para batir su foso, y su piso superior tendrá vistas á la plaza de armas y cresta del glasis de la misma gola. Para proporcionarse fuegos sobre la campaña y camino de rondas, se han construido baterías acasamatadas en los ángulos agudos de la gola. La posesion de Unterer-Kuhberg depende para el sitiador de la del Oberer-Kuhberg. En el llano situado al O. de este fuerte debería abrirse la trinchera contra él y hacerse un sitio como el de todas las escarpas poligonales flanqueadas por caponeras acasamatadas; es decir, cañoncando sus muros por tiros á punto en blanco desde baterías situadas á 600 metros como si se presentasen al descubierto; y es imposible el negar que estas mamposterías, agujereadas en muchas partes y repercutidas por los proyectiles de grueso calibre, dejen de desplomarse antes que se haya coronado el glasis del frente de ataque, en cuya época no se encontrará mas que una es-

carpa de 7 metros de altura á medio destacar.—Este es el defecto que hemos encontrado siempre.

Fuertes W, T, U, V, X, Y, Z.

Los fuertes de la orilla izquierda, designados por estas letras, no están aun mas que indicados, siendo imposible por lo tanto dar su descripcion, aunque es probable que se parezcan mucho al M, que no es mas que una copia del Unterer-Kuhberg, cuyos detalles acabamos de dar, y del N, de que vamos á hablar.

Fuerte N.

La torre señalada con la letra N no es del género de las llamadas Maximilianas; se parece mas á las de Montalembert con la diferencia de no tener artillería en la parte superior ni aun parapeto para fusilería.

El techo está cubierto de una capa de tierra de 1 metro de espesor; en los extremos de los diámetros se han construido orejones circulares que baten el foso, y la torre tiene tres pisos ó tres órdenes de fuegos: el piso inferior está aspillerado, el principal con cañoneras para barrer la cresta del glacis, el superior proporciona fuegos de artillería divergentes sobre la llanura que rodea el ángulo O. del fuerte M'. Además el fuerte N enfla su caponera, que sirve de comunicacion entre los M y M'.

Su importancia considerado aisladamente es mediana; no ofrece al enemigo bien provisto de artillería mas dificultades que las torres de Montalembert en general: pero sirve de anillo de la cadena de defensas del Michelsberg, y bajo este aspecto es lógica su situacion sobre el flanco de la doble caponera.

Fuertes M, M'.

El M', como ya hemos dicho, es una reproduccion del Unterer-Kuhberg. Es la mas saliente del circulo de obras que rodea á Ulma desde el fuerte T al Z.

El M' se halla á 400 metros á retaguardia de la gola de la luneta M; una doble caponera angulosa los pone en comunicacion entre si. Este fuerte es una gran plaza de armas pentagonal, cuyas caras tienen 340 metros, el flanco derecho 470 y 550 el izquierdo. La contraescarpa está revestida, pero no por la parte del O. Los fosos de los flancos bajan en pendiente hacia el recinto continuo, que se une por medio de unos brazos ó ramas al gran cuartel acasamatado que cierra la gola; dos torres acasamatadas colocadas en los tres ángulos salientes del pentágono barren los fosos, y el cuartel de gola las flanquea tambien por medio de dos orejones que salen al foso. El interior del terraplen M', está destinado á contener cuarteles, repuestos de pólvora y otros edificios acasamatados á prueba de bomba.

Recinto continuo.—Rama izquierda.

La rama izquierda consta de tres líneas de llaves (V. perfil *gh*, lámina II, figura 3), de una línea cóncava, en la que se ha situado una especie de baluarte saliente, y de dos frentes con quebraduras, en cuyos salientes hay torres acasamatadas. La escarpa es medio destacada y aspillera en todo la longitud de esta rama; aun no se ve foso ni contraescarpa, excepto en los puntos en que la escarpa está interrumpida para dejar paso á los caminos de Blaubeuern, Ehingen y Söflingen.

Rama derecha.

Esta se compone de cinco frentes, cuatro de ellos rectilíneos

y uno semicircular; la longitud de los primeros es de 460, 580, 650 y 250 metros. El último es próximamente de 520. En los ángulos salientes hay caponeras acasamatadas para flanquear los fosos (V. lámina II, figura 2, perfil JK). Las contraescarpas de estos fosos están revestidas, y las sigue un camino cubierto y glasises bien acabados.

Toda esta parte está bastante bien desfilada de las alturas que la rodean, y es sin contradicción mas fuerte que la de la izquierda, pero con dificultad se creerá que no se acaben los trabajos necesarios para aislar la escarpa en esta parte, como se ha hecho en la otra.

Discusion sobre el conjunto del sistema de fortificación adoptado en Ulma.

Si después de haber examinado el trazado de las obras adoptado en Ulma, se examina el de la ciudadela de Rastadt (1) se observarán notables diferencias.

Es verdad que la mira de los ingenieros no podía ser tampoco la misma. Ulma debe poder servir de punto de apoyo á un ejército de 100.000 hombres. Su suerte depende de las alturas dominantes que le son tan próximas; y era preciso poder combinar la construcción de los fuertes destacados sobre puntos estratégicos, con líneas fortificadas que sirviesen para dar una batalla en defensiva, y Rastadt debía ser una plaza igualmente fuerte en todos sus puntos, y capaz de resistir un sitio en regla con sólo los recursos de su guarnición. No hay en Ulma la independencia de las obras fortificadas unas res-

(1) *Estudios sobre la fortificación permanente.* Un plano y descripción de la ciudadela de Rastadt, con un atlas de 3 láminas; por el baron Mauricio de Sellen, capitán de Ingenieros en el Estado mayor de la Confederación helvética. París, 1850, casa de Corread, calle de Cristina, número 1.

pecto de otras, como se ve en el trazado de Rastadt. En esta, la toma del Mittlerer-Anschluss no haria al sitiador dueño del fuerte C, y la posesion de este tampoco le facilitaria la entrada al Leopoldo. Además á escepcion de los fuertes A y B que pertenecen esclusivamente al trazado poligonal, los tres recintos y aun el fuerte E proceden de un trazado abaluartado modificado, de lo que no hay nada semejante en Ulma.

No hablaremos de Maguncia, cuyo recinto continuo es muy antiguo, como ya hemos dicho. Solo nos falta examinar si han tenido razon los ingenieros alemanes en aplicar á las fortificaciones de Ulma el trazado poligonal con exclusion de los demás.

Empezaremos por el recinto continuo. El objeto de este recinto ha sido evidentemente el de ligar la plataforma del Michelsberg con la posesion de un paso sobre el Danubio. No podríamos criticar el trazado poligonal aplicado á un terreno tan accidentado, que casi imposibilita el tiro á rebote, á menos que el enemigo se haga dueño de las plataformas ocupadas por los fuertes destacados de la orilla izquierda.

Los fuertes designados con las letras V, U, Z ó Y no están aun acabados, pero es probable que participen del trazado del M y de los dos Kuhlberg. En las alturas en que están situados, no desaprobamos las escarpas de ángulos obtusos y el flanqueo por caponeras acasamatadas, porque conviene acortar todo lo que se pueda las líneas de fortificacion en un terreno accidentado, pero no sucede lo mismo con los dos fuertes Kuhlberg. Consideramos que las caponeras de los fosos podrán ser destruidas desde lejos por el sitiador, y por consiguiente que su capacidad de resistencia quedará muy disminuida. Respecto á los fuertes destacados de la cabeza de puente, creemos que deberían mas bien ser clasificados en la categoría de *reductos de fuertes*, que en la de fuertes que se bastan á sí mismos. Compararemos el sistema de defensa adoptado para la cabeza de puente del Danubio, con las fortificaciones de la orilla izquierda del

Ródano en Lion (1). La comparacion es factible por guardar los dos terrenos alguna analogia entre sí, y asemejarse las alturas de la Cruz-Roja y Fourvières (aunque mas próximas á la plaza) á las de Eselsberg y Michelsberg. El recinto de fuertes destacados que comienza en el reducto del alto Ródano y termina en el de Vitriolerie (fábrica de vitriolo), tiene próximamente seis kilómetros de desarrollo; y consta de 10 obras, de las cuales las principales (de frente abaluartado), tienen de 200 á 270 metros de lado exterior, y reductos interiores que se aproximan al trazado poligonal de flanqueo central: están además unidos entre sí por una cortina en terraplen, y tan próximos sus radios de fuegos, que seria muy difícil, si no imposible, tratar de abrir brecha entre dos fuertes sin atacar á estos dos á la vez; lo que no sucede en la cabeza de puente del Danubio.

En esta, si el sitiador ataca al fuerte A, se halla este muy aislado, y no puede ser sostenido sino por los fuegos lejanos del Z y los de un flanco del B. Tomado este fuerte no es probable que el fuego de cañon de la porcion circular L del recinto continuo, impida al sitiador el paso por el claro que existe entre el Danubio y la gola del fuerte B, y el abrir la trinchera contra el fuerte I de la cabeza de puente, sin cuidar-se de los C, D, E, F, mas que para impedir las salidas y maniobras que de ellos se pudieran hacer contra sus trabajos.

Estamos muy distantes de deducir que las defensas de Ulma estén mal combinadas, aunque censuremos la orientacion, la posicion relativa y el trazado de los fuertes destacados de ambas orillas del Danubio; no debiendo deducirse de lo que decimos que la suerte de la ciudad dependa de la toma de la cabeza de puente, ni de la de los fuertes destacados de la orilla izquierda. La suerte de la plaza estriba en la posesion del Michelsberg. Si en alguna ocasion se hallase Ulma espues-

(1) Véase *Ensayo sobre la fortificacion moderna*.—Paris, casa de Dumaine, 1845.

ta á los azares de un sitio, los fuertes M y M' serian probablemente los primeros atacados; porque dueños de estos puntos, deben caer las defensas del recinto continuo, como tambien la cabeza de puente, los dos Kuhberg y los fuertes aislados de las alturas de Eselsberg y Frauenberg, que no obrarian de revés sobre los ataques del sitiador.

Los ingenieros alemanes han hecho gastos de consideracion para fortificar á Ulma, bien sea por la estension que han dado á sus trabajos, ó bien á causa de la dificultad de la tarea que se habian impuesto, siendo el terreno tan accidentado y poco á propósito para las construcciones de mamposteria. Por lo demás, solo merecen elogios la elegancia y lo bien acabado de estas construcciones, que reunen cierta decoracion arquitectónica á una apariencia de gran solidez (1).

En caso de tener que reasumir en pocas palabras nuestra opinion acerca del valor defensivo de Ulma, diriamos que nos parece grande considerado como campo atrincherado para un ejército numeroso destinado á maniobrar, tomando á Ulma como base de operaciones defensivas ú ofensivas; pero como cabeza de puente sobre el Danubio, y obstáculo para un ejército que marchase de E. á O. ó vice-versa sin detenerse, nos parece que el sistema de fuertes destacados de la orilla derecha, y algunos de los de la izquierda adolecen de defectos que los hacen impropios para una resistencia prolongada, y antilógica, atendidos los progresos diarios que hacen la balística y la fabricacion de armas de fuego de todos calibres.

(1) Por la parte de Baviera se ha empleado ladrillo de color de violeta, y una piedra calcárea parecida á la de molino de Paris. Los muros almenados y las cadenas de los ángulos de las escarpas son de mamposteria cortada en forma de cingete poligonal.

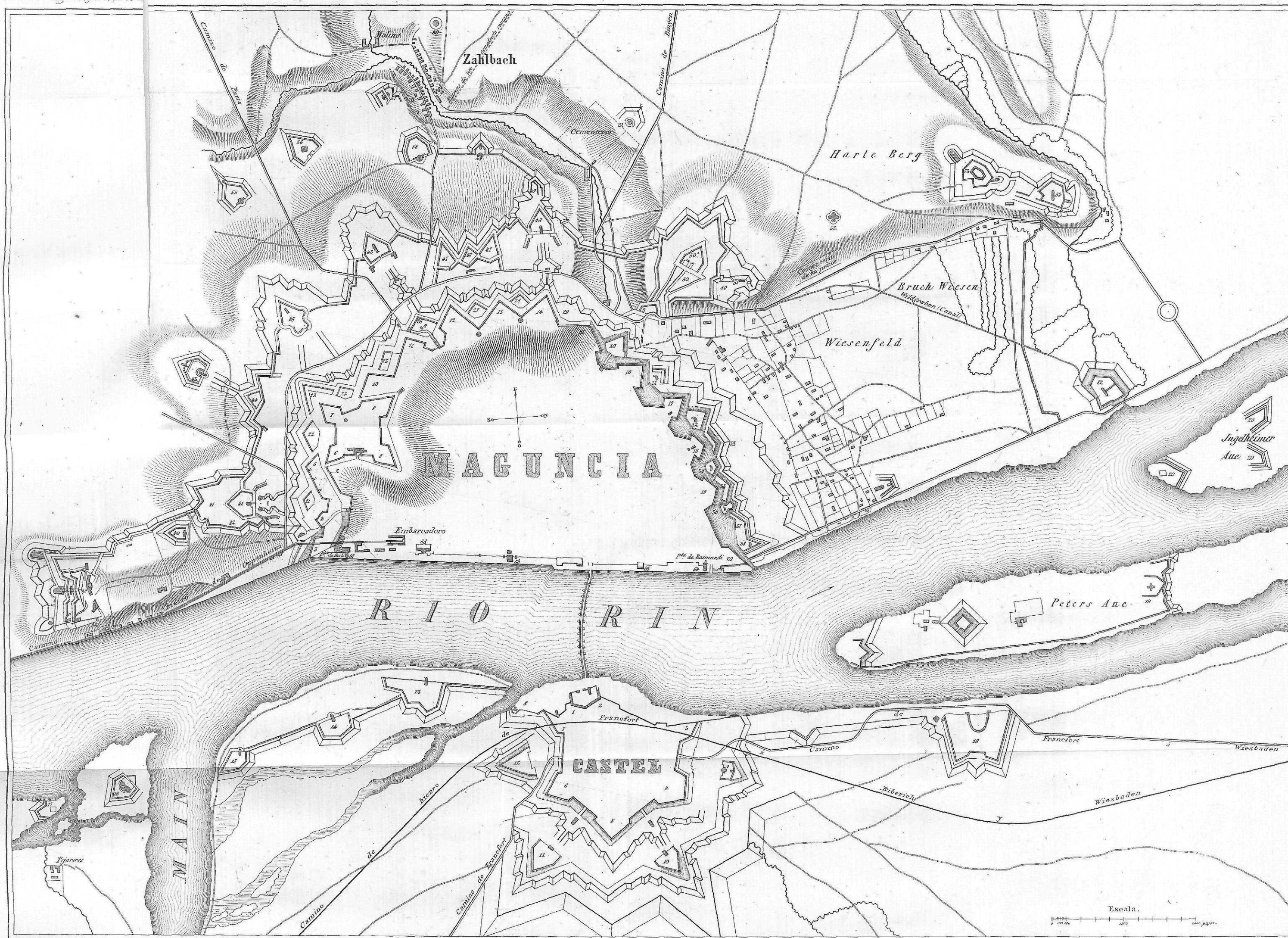


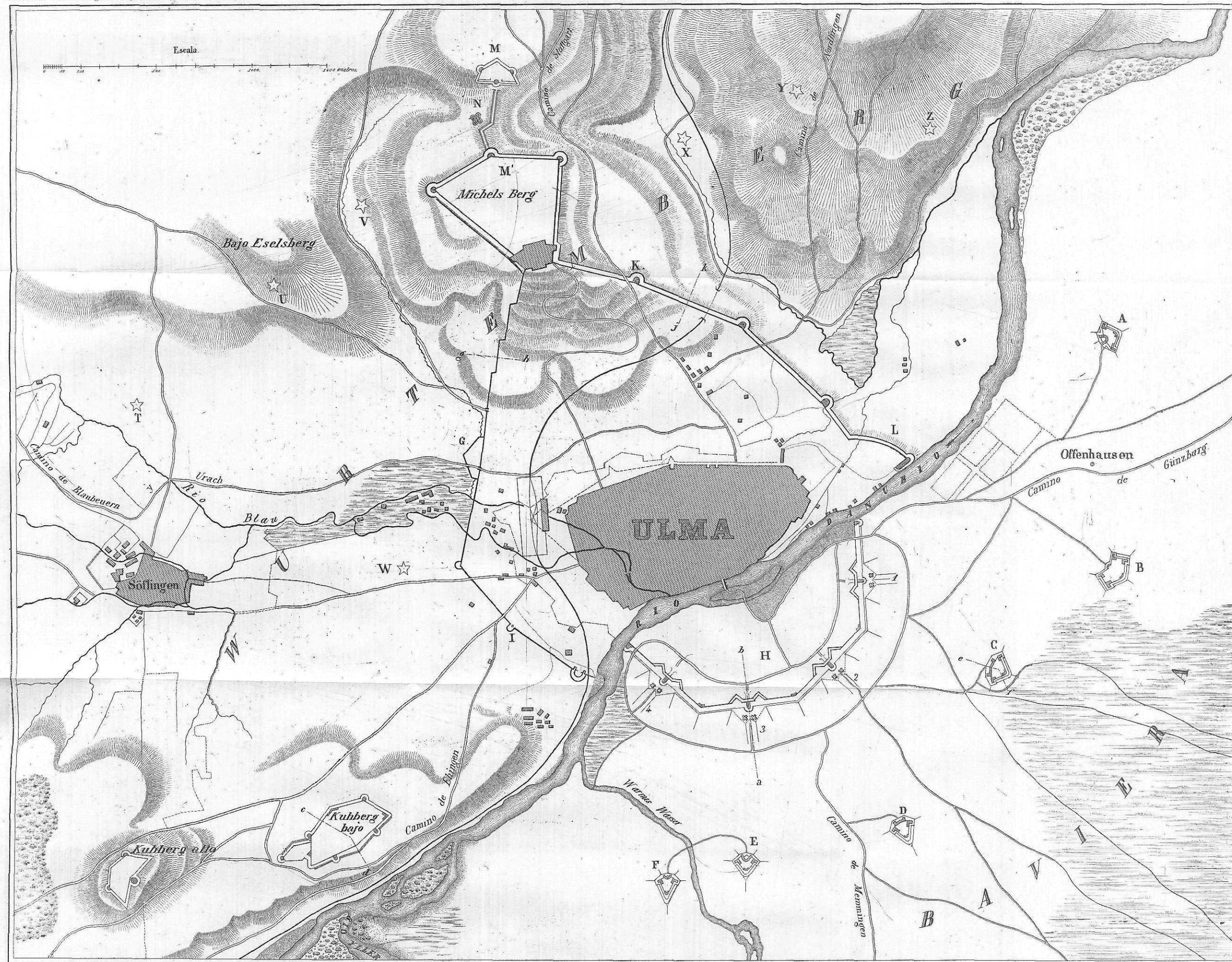
ERRATAS.

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
VIII	7	sititiador	sitiador
1	7 y 8	orilla izquierda	orilla derecha
1	10	derecha	izquierda
1	11	izquierda	derecha
2	9	Harden-	Harde-
2	11	E. y N.	N. y E.
2	12	izquierda	derecha
2	13	Men-	Wie-
3	9	Heszog	Herzog
17	fólio	17 y sigue el 18, 19, etc.	7 y seguir el 8, 9, etc.
17	16	una perpendicular	uno perpendicular
19	25	llaves	llaes
26	5	acamatados	acasamatados
28	2	orilla derecha	orilla izquierda
41	30	trabajos del	trabajos de
45	27	flanqua	flanquea

En la lámina primera donde dice *Oeste* debe decir *Este* y vice-versa.







ULMA.

DETALLES.

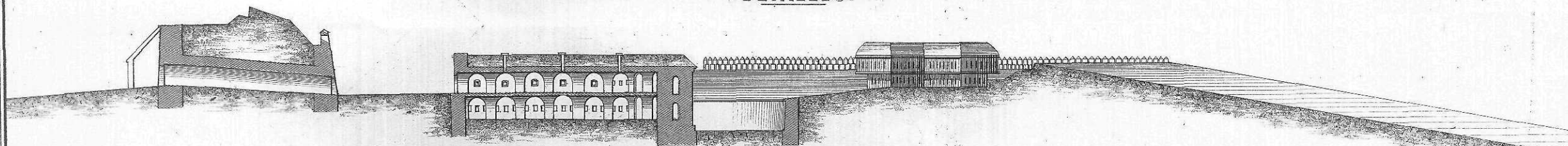


Fig. 1. Perfil por a b de la Cabeza de puente H.

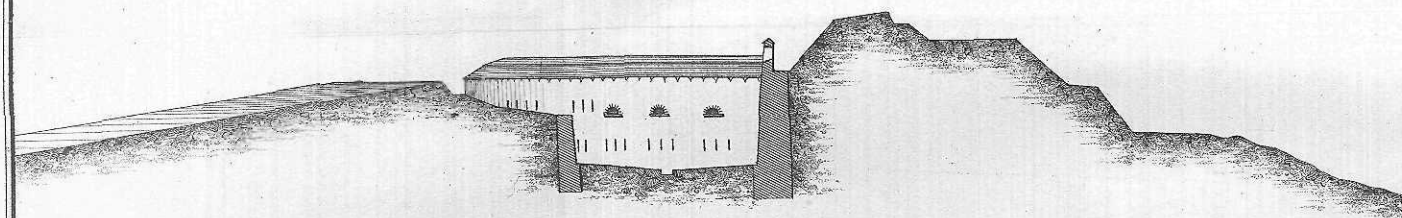


Fig. 2. Perfil por j k del recinto continuo K.

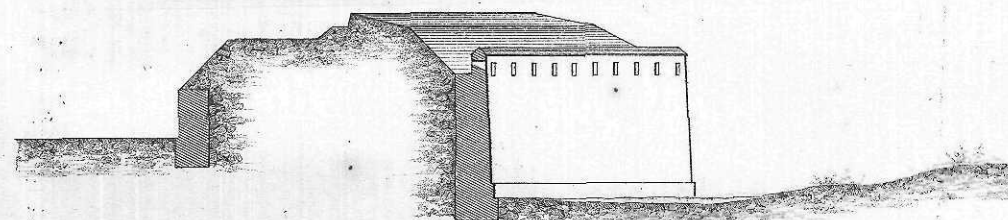


Fig. 3. Perfil por h g del recinto continuo G.

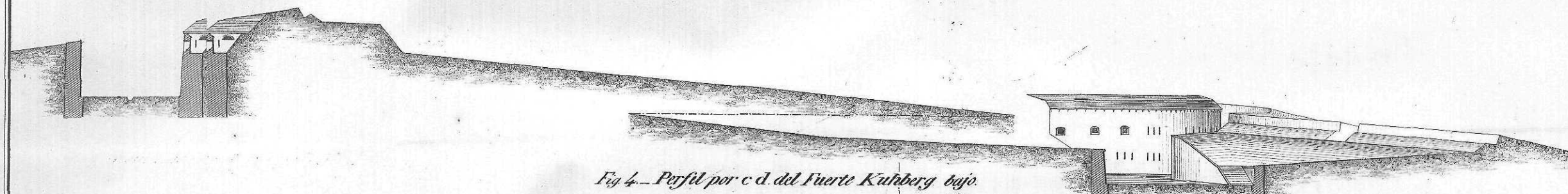


Fig. 4. Perfil por c d del Fuerte Kuhberg bajo.

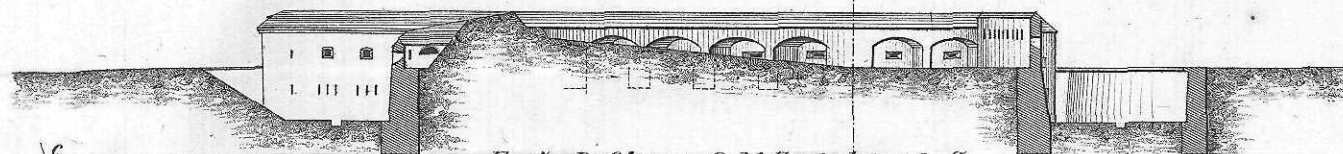


Fig. 5. Perfil por e f del Fuerte destacado C.

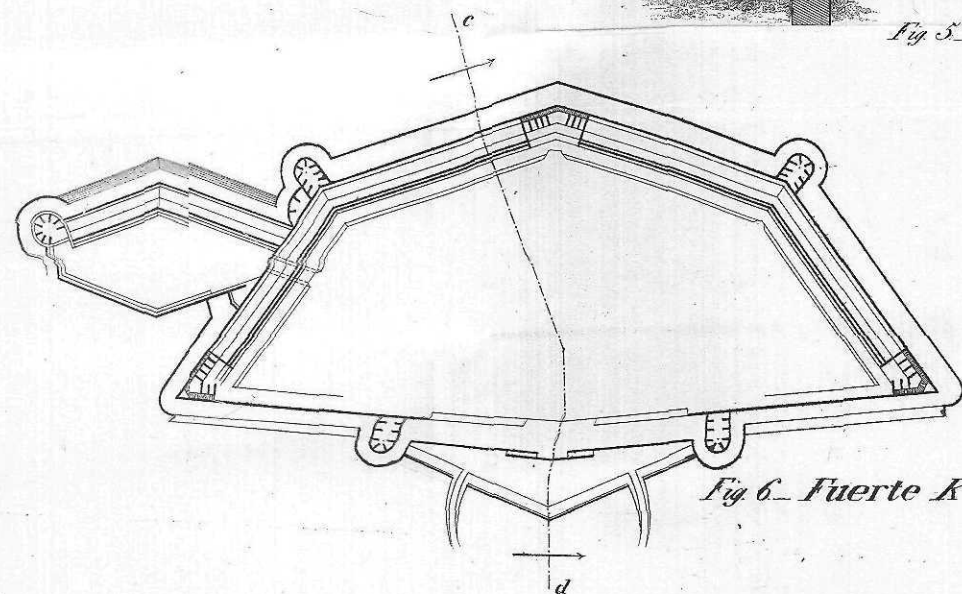


Fig. 6. Fuerte Kuhberg bajo.

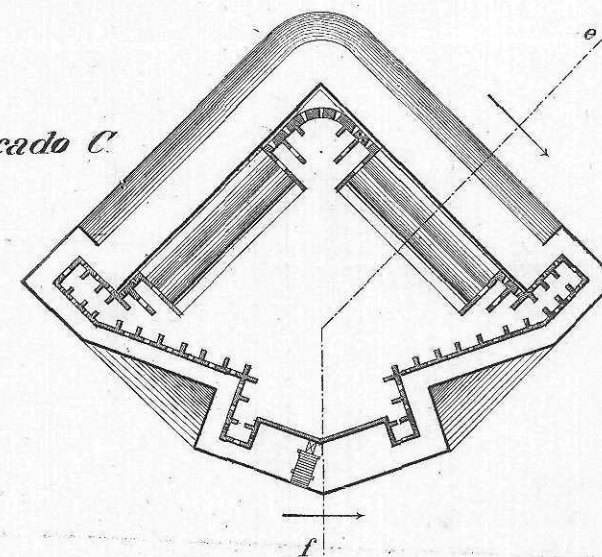
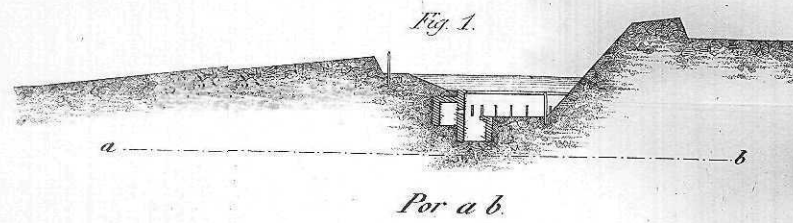


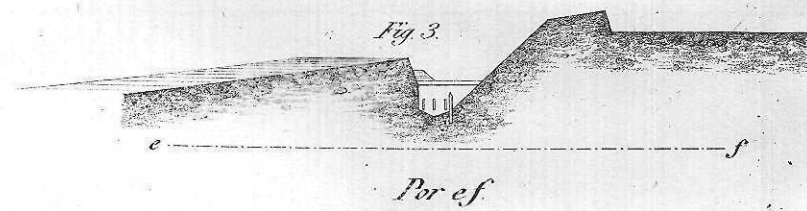
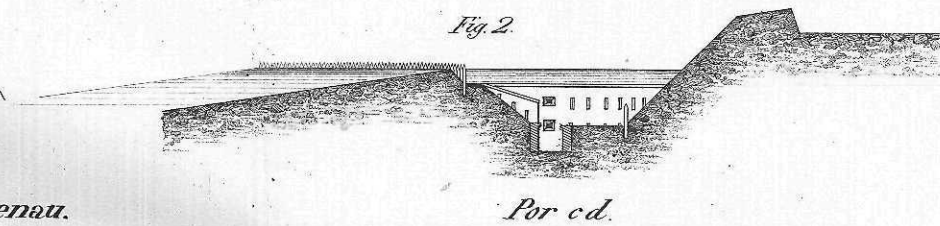
Fig. 7. Fuerte destacado C.

MAGUNCIA.

DETALLES.



Fuerte Weizenau.
Perfiles.



Fuerte Heiligenkreutz.

Perfil por a b de la fig. 4.

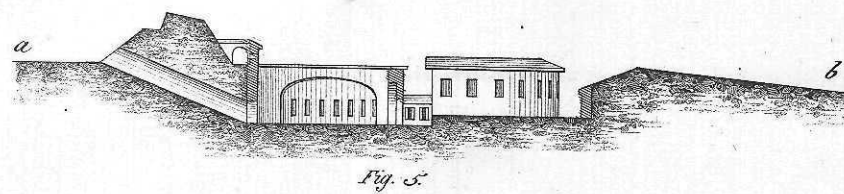
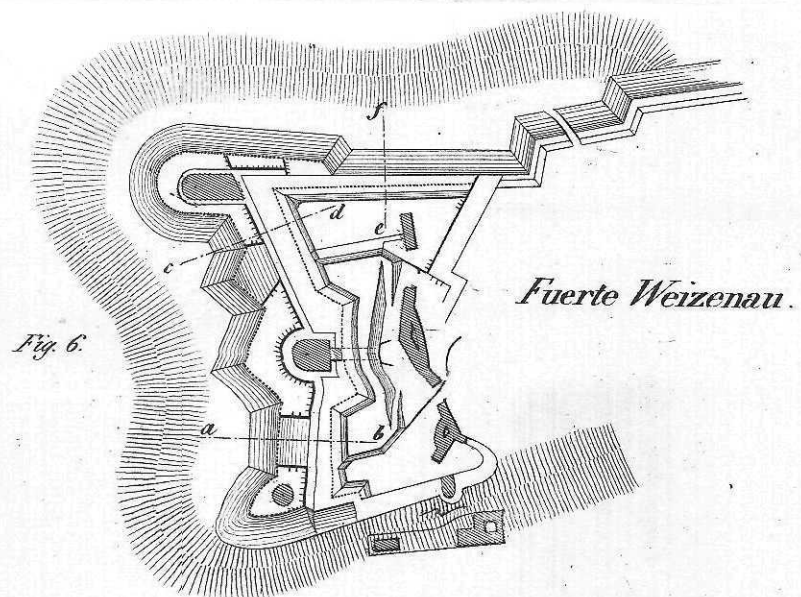
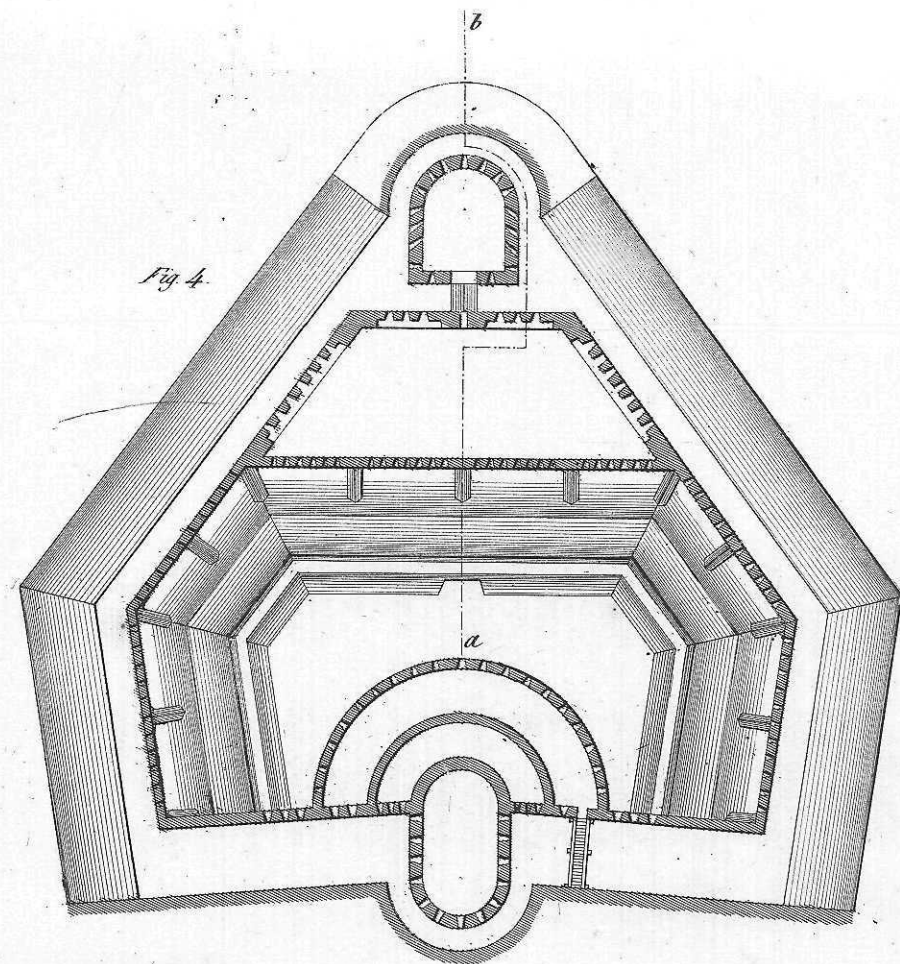


Fig. 4.



CUERPO DE INGENIEROS.

PROGRESO

DEL MUSEO, GABINETES TECNOLÓGICO Y GIMNÁSTICO,

BIBLIOTECA, DEPÓSITO TOPOGRÁFICO,

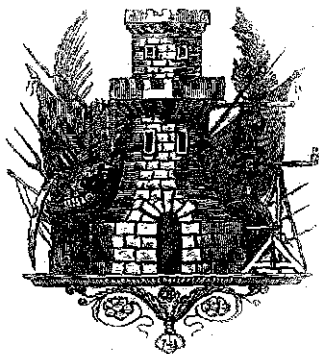
NEGOCIADO DE CORRESPONDENCIA ESTRANGERA

Y SORTEO

DE LIBROS, MAPAS E INSTRUMENTOS

DESDE 1.º DE AGOSTO DE 1852, A IGUAL FECHA DE 1853;

con el resumen de los años anteriores desde 1.º de agosto de 1845.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1388.



MUSEO.

MODELOS, MAQUINAS Y OTROS EFECTOS

con que se ha enriquecido desde 1.º de agosto de 1852 á igual
fecha de 1853.

Modelos.

	Procedencia.
El de la plaza de la Cornia.	{ Construido por D. Pedro Alva- rez Tuboada, Ca- pitan graduado, Teniente retira- do de Infanteria.
El de la ciudad de Bailen y terreno en que se ve- rificó la batalla dada por las tropas francesas y españolas el 18 de julio de 1808.	{ Construido en el Establecimiento.
El de la plaza de Santoña, lo correspondiente á cinco tableros que se han unido al ya ejecuta- do y que comprenden toda la bahia y fuertes esteriores.	{ Idem idem.

Máquinas.

Una prensa litográfica. Comprada.

Efectos.

Veinte y una muestras de materiales de construc-
cion de las islas Canarias. { Remitidas por el
Director Subins-
pector.

RESUMEN.

	DESDE 1843 á 1852.	DESDE 1852 á 1853.	TOTAL.
De fortificación.	12	»	12
De construcción.	62	»	62
De topografía.	25	5	30
Máquinas.	50	1	51
Otros efectos.	49	»	49
Gabinete Tecnológico.	1640	21	1661
Gabinete Gimnástico.	146	»	146
TOTALES.	1984	27	2011

BIBLIOTECA.

OBRAS IMPRESAS, MANUSCRITAS, MAPAS,
estampas y otros efectos con que se ha enriquecido desde
1.º de agosto de 1852 á igual fecha de 1853, y resumen de
los años anteriores desde 1.º de agosto de 1843.

IMPRESOS COMPRADOS.

Ciencias matemáticas y físico-matemáticas.

AUTORES.	TÍTULOS.	Número de volumenes.
MELITON MARTIN.	El nuevo sistema legal de pesas y medidas puesto al alcance de todos. Madrid, 1852.	
	Español.	1
LABRADOR Y BICENA.	Tablas gráfico-métrico-decimales ó de correspondencia recíproca entre las pesas	

	y medidas actuales y las del sistema métrico.	1
	Madrid, 1852. <i>Español</i>	1
CLAYTON.	Tratado de Topografía. Madrid, 1852. <i>Español</i>	2
BOURDALONE.	Nuevas noticias sobre nivelaciones. Valence, 1847. <i>Francés</i>	1
PASLEY.	Curso completo de Geometría práctica, secciones cónicas y levantamiento de planos. Londres, 1822. <i>Inglés</i>	1
LABRADOR.	El nuevo contador ó la Aritmética simplificada. Madrid, 1852. <i>Español</i>	1
BERNOUILLE.	Manual de instruccion en las máquinas de vapor para los técnicos y aficionados á mecánica.	1
YOLLAND.	Relato de la medicion de la base de Longh Joyle en Irlanda. Lóndres, 1847. <i>Inglés</i>	1
	<i>Construcciones.—Bellas artes.—Artes mecánicas.</i>	
HUGUENET.	Asfaltos. Consideraciones generales sobre el origen y la formacion de los asfaltos y de su empleo como cemento natural aplicado á las obras de utilidad pública y privada, por Isidoro Huguenet, obra traducida del francés al español por D. Feliciano Novella y Secall. Madrid, 1852. <i>Español</i>	1
MONTERO DE ESPINOSA.	Impugnacion al folleto del doctor D. Fernando Herbás contra el puerto del Grao y á favor del de Cullera. Valencia, 1849. <i>Español</i>	1
MANDAR.	Estudios de arquitectura civil ó planos, vistas, perfiles y detalles necesarios para construir, distribuir y decorar una casa y sus dependencias, publicados para la instruccion de los alumnos de	

	la Escuela Real de puentes y calzadas. Paris, 1826.	
	<i>Francés.</i>	2
	Revista Minera. Tomo 5.º Madrid, 1852. <i>Español.</i> . . .	1
ZIMPEL.	Arquitectura de los caminos de hierro de la América del Norte, Inglaterra y Países-Bajos. Viena, 1840. <i>Aleman.</i>	2
FOURNEUX.	Enciclopedia de los caminos de hierro y de las máquinas de vapor. Paris, 1844. <i>Francés.</i> . .	1
SEGUIN.	De la influencia de los caminos de hierro. Paris, 1839. <i>Francés.</i>	1
BOURGOING.	Cuadro del estado actual y de los progresos probables de los caminos de hierro de Alemania y de Europa. Paris, 1842. <i>Francés.</i>	1
LEGOTT.	El libro de los caminos de hierro ó sea estadística general de esta clase de vias de comunicacion en Francia y en el extranjero. Paris, 1845. <i>Francés.</i>	1
BINEAU.	Caminos de hierro de Inglaterra, su estado actual, legislacion que los rige, etc., etc. Paris, 1840. <i>Francés.</i>	1
PECQUEIN.	Legislacion y método de ejecucion de los caminos de hierro. Paris, 1840. <i>Francés.</i>	2
CHEVALIER.	Intereses materiales de la Francia. Trabajos públicos, caminos, canales y ferro-carriles. Paris, 1858. <i>Francés.</i>	1
CHATELIER, FLACHAT, PETIEL, etc.	Gaia del maquinista, constructor y conductor de las máquinas locomotoras. Paris, 1851. <i>Francés.</i>	2
ARNOUX.	Sistema de carruajes para ferro-carriles de toda clase de curvatura. Paris, 1840. <i>Francés.</i> . .	1
WRIGHT.	Proyecto de caminos de hierro en Argelia. Paris, 1853. <i>Francés.</i>	1

AUTORES.

TÍTULOS.

Número
de
volúmenes.

- GIRARD. Nuevo sistema de locomocion sobre los caminos de hierro. Hidráulica aplicada. París, 1852.
Francés. 1
- CONDE DE MORIANA. Arte de ensayar con el soplete.
 Madrid, 1853. *Español*. 1

Geografía.—Corografía.—Estadística.

- COELLO. Atlas de España y sus posesiones de Ultramar. (Hojas de Valladolid, Palencia, 2.^a y 3.^a de Filipinas y 1.^a del suplemento.) Madrid, 1852 y 1853.
Español. 5
- BUGETA (Fr. Manuel) y BRAVO (Fr. Filipe). Diccionario geográfico-estadístico-histórico de las Islas Filipinas. Madrid, 1850. *Español*. 2

Marina.

- METHVEN. Relacion del huracan de Blenheim en 1851.
 Lóndres, 1851. *Inglés*. 1

Arte é historia militar.—Biografías militares.

- Coleccion de memorias sobre asuntos concernientes al Real cuerpo de Ingenieros inglés. Tomos 1.^o y 2.^o de la 2.^a série. Lóndres, 1851. *Inglés*. 2
- La Revista militar española. Tomos 10, 11 y 12. Madrid, 1852 y 1853. *Español*. 2
- SENDEROS. Elementos de artillería. Tomos 1.^o y 2.^o Madrid, 1852. *Español*. 2
- CLONARD (Conde de). Historia orgánica de las armas de infantería y caballería españolas, desde la crea-

	cion del ejército permanente hasta el día. Tomos 1.º y 2.º Madrid, 1851. <i>Español</i>	2
DUHESNE.	Ensayos sobre la infantería ligera ó tratado de las pequeñas operaciones de la guerra. París, 1814. <i>Francés</i>	1
DECKER.	La pequeña guerra. París, 1845. <i>Francés</i>	1
BURN.	Diccionario técnico naval y militar, francés-inglés é inglés-francés. Londres, 1852.	1
DUFOUR.	Curso de táctica. París, 1851. <i>Francés</i>	1
	Memorial del oficial de Ingenieros. Fleurus, 1852. <i>Francés</i>	1
MAURICE.	Fortificación permanente. Estudios sobre Maguncia y Ulma. París, 1852. <i>Francés</i>	2
FERNANDEZ SAN ROMAN.	Estadística y organización é instituciones militares del ejército español. París, 1852. <i>Francés</i>	1
MONTERO.	Historia militar de Canarias. Tomo 2.º (Incompleto, cesó.) Santa Cruz de Tenerife, 1847. <i>Español</i>	1
DRINKEVATER.	Relación del sitio de Gibraltar desde 1779 á 1785. Londres, 1850. <i>Inglés</i>	1
	Diario de ciencias militares. Tomos 21, 22, 23 y 24 de la 4.ª série. París, 1852. <i>Francés</i>	2
JONES.	Relación ó historia de la guerra en España y Portugal desde el año de 1808 al de 1814. Londres, 1821. <i>Inglés</i>	2
	Diario de las armas especiales. Tomos 18 y 19. París, 1852. <i>Francés</i>	2
	Reales órdenes y circulares para la Guardia civil. Madrid, 1852. <i>Español</i>	1
	Espectador militar francés. Tomo 3.º de la 2.ª série. París, 1852. <i>Francés</i>	1

DE LA BIBLIOTECA.

AUTORES.

TÍTULOS.

9
Número
de
volumenes.

- SALGADO. Nociones generales de la guerra, fortificación, etc. Lisboa, 1852. *Portugués*. 1
- BRANDT. Máximas y principios fundamentales de la táctica de las tres armas. Madrid, 1849. *Español*. 1
- VALLECILLO. Ordenanzas de S. M. para el régimen etc. de sus ejércitos. Ilustradas por artículos. Tomo 5.º Madrid, 1852. *Español*. 1
- Pz. (POETNITZ). Caminos de hierro como líneas de operaciones militares. Artículo inserto en el periódico trimensal alemán: número 54 de 1851. 1
- LARPENT. Diario privado de T. Larpent, relativo á la guerra de España desde 1812 hasta la conclusión en el cuartel general de Lord Wellington. Londres, 1855. *Inglés*. 2
- LAISNÉ. Aide-memoire. Tercera edición. Paris, 1853. *Francés*. 1
- PRINCIPE DE ARENBERG. El arte de la fortificación. Venecia, 1848. *Francés*. 1
- CLAUSEWITZ. De la Guerra. Paris, 1849. *Francés*. 5
- PRINCIPE CARLOS DE AUSTRIA. Principios de la gran guerra. Paris, 1851. *Francés*. 2
- FESCA. Manual de fortificación para los jóvenes oficiales de infantería. Parte 1.º Fortificación de campaña. Berlin, 1852. *Aleman*. 2
- BERNECK. Elementos de táctica para todas las armas. Berlin, 1852. *Aleman*. 1
- STRAENLE. Repertorio de las batallas, acciones, etc. en que han tomado parte las tropas de Brandeburgo y Reales de Prusia desde mediados del siglo XVII. Neuwied, 1853. *Aleman*. 1
- ANÓNIMO. El ejército francés con relacion al Emperador Luis Napoleon y á los ejércitos alemanes; 2.º

AUTORES.	TÍTULOS.	Número de volumenes.
	edicion. Leipzig , 1852. <i>Aleman.</i>	1
ORTHOFF.	Manual de fortificacion de campaña. Bruns- wick , 1853. <i>Aleman.</i>	1
RUSTOW.	Instruccion para el empleo de los atrinche- ramientos. Travenfeld, 1853. <i>Aleman.</i>	1
LA BARRE DUPARC.	Semblanzas militares , bosquejos históricos y estratégicos. Paris , 1853. <i>Francés.</i>	1
	Manual práctico para la solucion de problemas tácti- cos. Paris , 1853. <i>Francés.</i>	1
GIORGIO MARTINI.	(Edicion de Saluzzo con articulos de Promis sobre los escritores militares italianos). Turin , 1841. <i>Italiano.</i>	3
	Cuadro de situacion de los establecimientos franceses en Argelia. Años 1846 á 1849. Paris , 1851. <i>Fran- cés.</i>	1
	Archivo de Ingenieros de Prusia. Tomos 28 y 29. Ber- lin , 1851 y 52. <i>Aleman.</i>	2
<i>Historia.—Biografia de personajes no militares.</i>		
LA FUENTE.	Historia general de España. Tomos 9.º 10.º y 11.º Madrid , 1855. <i>Español.</i>	2
ESCOCURA.	Diccionario universal del derecho español constituido. Tomos 1.º y 2.º Madrid , 1852 y 53. <i>Español.</i>	2
<i>Legislacion politica y civil.</i>		
VALLECILLO.	Legislacion militar de España antigua y moderna. Madrid , 1853. <i>Español.</i>	4
	Boletin oficial del ministerio de Fomento. Tomos 1.º y 2.º Madrid , 1851 y 52. <i>Español.</i>	2

Boletín oficial del ministerio de Hacienda. Tomo 1.º

Madrid, 1850. *Español*. 1

Ciencias naturales y filosóficas.

REGNAULT. Curso elemental de química. Traducido del francés por el Coronel graduado, Capitan de Ingenieros, D. Gregorio Verdú. Tomo 4.º París, 1853. *Español*. 1

BECCQUEREL. De los climas y de la influencia que ejercen los terrenos cubiertos de árboles y los que no lo están. París, 1853. *Francés*. 1

Literatura.—Gramáticas.—Diccionarios.

ARIBAU. Biblioteca de Autores españoles. Tomos 21, 22, 23, 24, 25 y 26. Madrid, 1852 y 53. *Español*. 6

KUHN. Gramática alemana. Madrid, 1852. *Español*. 1

MELLADO. Enciclopedia moderna. Diccionario universal de literatura, ciencias, etc. Tomos 1 al 22. Madrid, 1851 y 53. *Español*. 22

Instituciones militares estrangeras.

VILLERS. Manual para el servicio del acuartelamiento de tropas en Francia. París, 1852. *Francés*. 2

HEILMANN. Del arte militar de los prusianos en el reinado de Federico el Grande. Leipzig, 1852. *Aleman*. 1

ALLA. El Guia práctico de los tribunales militares de Francia. París, 1852. *Francés*. 2

IMPRESOS REGALADOS POR VARIAS PERSONAS O CORPORACIONES.

Ciencias matemáticas y físico-matemáticas.

- PRADO. Lecciones de Trigonometría esférica y de Geometría analítica. Madrid, 1852. *Español*. (Por el autor). 1
- Resumen de las actas de la Academia Real de Ciencias de Madrid en 1851 á 1852. Madrid, 1853. *Español*. (Por la Academia de ciencias de Madrid). 1
- Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid. Tomo 2.º Madrid, 1853. *Español*. (Por id.). 1
- GONZALEZ. Prontuario del sistema legal de pesas, medidas y monedas. Habana, 1853. *Español*. (Por el Excmo. Sr. Director Subinspector de Ingenieros de la Isla de Cuba). 1

Construcciones.—Bellas artes.—Artes mecánicas.

- TEICHMANN. Informe de la comision sobre las curvas de pequeño radio.—Descripción de la curva cerca de Malines. Paris, 1839. *Francés*. (Por el General Vacanni). 1
- Boué. Sobre el establecimiento de caminos buenos y de hierro en la Turquía de Europa. Viena, 1852. *Francés*. (Por id.). 1
- Canal de Isabel II (Ideas generales sobre el proyecto del). Madrid, 1853. *Español*. (Por el Excmo. Sr. Ingeniero general). 1

Geografía.—Corografía.—Estadística.

- Boletín de la Sociedad de Geografía de Francia. Tomos 14 de la 3.^a série, y 1.^o, 2.^o, 3.^o y 4.^o de la 4.^a París, 1851 y 52. *Francés*. (Por la Sociedad Geográfica de Francia). 5

Marina.

- Reglamento para la Escuela de Condestables de Marina. Madrid, 1848. *Español*. (Por el Ministerio de Marina). 1
- Reglamento para el régimen y gobierno de los Guardias marinas. Madrid, 1845. *Español*. (Por id.). . . 1
- Reglamento del Cuerpo administrativo de la Armada. Madrid, 1850. *Español*. (Por id.). 1
- Organización del servicio interior á bordo de los buques de la Armada. Madrid, 1851. *Español*. (Por idem). 1
- Reglamento para el Colegio naval militar. Madrid, 1848. *Español*. (Por id.). 1
- Reglamento de la Escuela especial de Maquinistas. Madrid, 1850. *Español*. (Por id.). 1
- Real decreto sobre el cuerpo de Ingenieros de la Armada. Madrid, 1852. *Español*. (Por id.). 1

Arte é historia militar.—Biografías militares.

- Diseños de los útiles que componen ordinariamente los parques de Ingenieros, con espresion de sus nombres. Madrid, 1854. *Español*. (Por la Direccion de Ingenieros). 2

STRAITH.	Tratado de fortificacion y Artilleria. 6.ª edicion. Londres, 1852. <i>Inglés</i> . (Por el Excmo. Sr. Ingeniero general).	5
PABLO DE SAN ROBERTO (Conde de).	Sobre la fabricacion de la pólvora de guerra. Turin, 1852. <i>Italiano</i> . (Por el autor).	1
VERDA.	Manual para el manejo y uso de la carabina Minié. Madrid, 1852. <i>Español</i> . (Por el General Blaser, Director de Carabineros).	1
ENRILE.	Vocabulario militar Francés-Inglés-Español. Paris, 1853. <i>Francés</i> . (Por la Redaccion del Memorial de Artilleria).	1
Memorial de Artilleria	Español. Madrid, 1852. <i>Español</i> . (Por la Redaccion y por el Excmo. Sr. Ingeniero general).	2
Biografía del Excmo. Sr. Teniente general D. Andrés García Camba.	Madrid, 1853. <i>Español</i> . (Por id.).	1
CAMBA.	Memorias para la historia de las armas españolas en el Perú. Madrid, 1846. <i>Español</i> . (Por id.).	2
NOVALICHES (Marqués de).	Recopilacion de las disposiciones vigentes para la redaccion de las hojas de servicios. Madrid, 1852. <i>Español</i> . (Por id.).	1
Instrucciones para los pretendientes á plazas de Cadetes del Colegio de Infanteria.	Madrid, 1853. <i>Español</i> . (Por el Sr. Coronel Bibliotecario, D. Pedro Andrés Burriel).	1
Reglamento para el Colegio militar de Infanteria.	Madrid, 1850. <i>Español</i> . (Por id.).	1
Reglamento especial para la Escuela práctica de Artilleria.	Madrid, 1851. <i>Español</i> . (Por el Excmo. Sr. Ingeniero general).	1
Memorial de Ingenieros	Español. Tomo 7.º Madrid, 1852.	

<i>Español.</i> (Por la redaccion)	2
Estado del Cuerpo de Ingenieros Español, en 1.º de enero de 1853. Madrid, 1853. <i>Español.</i> (Por la Secretaria de la Direccion general de Ingenieros). . .	1
FERNANDEZ SAN ROMAN. Estadística, organizacion é instituciones militares del Ejército español. Paris, 1852. <i>Francés.</i> (Por el autor).	1
KLINGENSTIERNA. Proyecto de reglamento para la construccion de puentes de balsas y de caballetes. Stockolmo, 1852. <i>Sueco.</i> (Por el Excmo. Sr. Ingeniero general).	1
Coleccion de cartas, proclamas y discursos de Carlos Juan, Principe Real y despues Rey de Suecia y Noruega. Stockolmo, 1859. <i>Sueco.</i> (Por id.). . .	1
STAL. Curso de fortificacion y ataque de plazas. Stockolmo, 1859. <i>Sueco.</i> (Por id.).	1
Album de la Infanteria Española. (Coleccion de figurines). Madrid, 1853. (Por el Excmo. Sr. Ingeniero general).	1
SHELLY. Memoria sobre la Revista general de Inspeccion pasada á la Caballeria en 1852. Madrid, 1852. <i>Español.</i> (Por id.).	1
Progreso del Museo, Gabinetes tecnológico y Gimnástico, Biblioteca, Depósito Topográfico, Negociado de Correspondencia Estrangera y sorteo de mapas, libros é instrumentos, desde 1.º de agosto de 1851 á igual fecha de 1852, con el resumen de los años anteriores desde 1845. Madrid, 1852. <i>Español.</i> (Por la Reduccion del Memorial de Ingenieros).	2
APARICI. Instruccion para la ensenanza de la Gimnástica. Madrid, 1852. <i>Español.</i> (Por el autor). . . .	2

GAUTIER.	Memoria sobre la defensa de las costas. Premiada en el concurso de 1849. Madrid, 1851. <i>Español</i> . (Por el autor)	2
	Cuadro de situacion de los Establecimientos franceses en la Argelia. Años 1850 y 52. París, 1853. <i>Francés</i> . (Por el General Charron, Presidente del comité de fortificacion de Francia).	1

Historia.—Biografia de personajes no militares.

	Coleccion de órdenes de marcha, proclamas y partes de S. A. R. el Principe de Suecia, General en jefe del ejército combinado del Norte de Alemania en 1813 y 1814. Stockolmo, 1839. <i>Francés</i> . (Por el Excmo Sr. Ingeniero general).	2
	Reglamento y Catalógo por orden alfabético etc. de la Biblioteca del Senado. Madrid, 1851. <i>Español</i> . (Por idem).	1
	Catálogo de las monedas arábigo-españolas pertenecientes á D. M. Cerdá de Villarestau. Madrid, 1853. <i>Español</i> . (Por id.).	1

Legislacion politica y civil.

	Boletin Oficial de Ministerio de Fomento. Madrid, 1851. <i>Español</i> . (Por la Redaccion)..	2
--	---	---

Ciencias naturales y filosóficas.

	Reglamento interino para la Administracion provincial de la renta de loterias, aprobado por Real orden de 19 de junio de 1852. Madrid, 1852. <i>Español</i>	
--	---	--

ñol. (Por la Direccion de Ingenieros). 1

Literatura.—Gramáticas.—Diccionarios.

WOLF. Opúsculo relativo á varias piezas dramáticas escritas en español en el siglo XVI, que existen en la biblioteca de Munich, y comentadas por F. Wolf, miembro de la Academia de Ciencias de Austria. Viena, 1852. (Por el autor). 1

AVELLANEDA. El Héroe de Bailén. Loa improvisada. Madrid, 1852. *Español.* (Por el Excmo. Sr. Ingeniero general). 1

OLLOQUI. Elegía á la memoria del inmortal Castaños. Madrid, 1852. *Español.* (Por el autor). 1

FERRER DEL RIO. Oda á la memoria del general Castaños. Madrid, 1852. *Español.* (Por el autor). 1

Instituciones militares extranjeras.

Diario periódico de los Ingenieros suecos. Stockholm, 1850. *Sueco.* (Por el Excmo. Sr. Ingeniero general). 1

MANUSCRITOS REGALADOS.

Arte é historia militar.—Biografías militares.

THIMERT. Instrucción práctica para ejecutar de un modo rápido y seguro los encofrados de mina en terrenos flojos. Traducido del alemán al español por el Teniente de Ingenieros D. Juan Quiroga. (Por el Excmo. Sr. Ingeniero general). 1

- Ensayo sobre la construcción y aplicación de las obras de fortificación de campaña segun el espíritu moderno del arte de la guerra. Traducido del alemán al español por D. Francisco Servet. (Por el Excelentísimo señor Ingeniero general). 1
- Reglamento orgánico de la Escuela de Estado Mayor, de 7 de julio de 1845, y plan de estudios adoptado por Real orden de 22 de agosto 1850 para la Escuela del mismo Cuerpo. *Español*. (Por el señor Coronel Bibliotecario D. Pedro Andrés Burriel). . . 1
- Reglamento orgánico del Colegio de Artillería, de 2 de mayo de 1850. *Español*. (Por id.). 1

Historia.—Biografías de personajes no militares.

- MEDRANO. Sobre la colocacion en la Biblioteca del Senado de bustos y retratos. *Español*. (Por el Excelentísimo señor Ingeniero general). 1

RESÚMEN del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros desde 1.º de agosto de 1845 á igual fecha de 1853.

	Desde 1843 á 1852.	Desde 1852 á 1853.	TOTAL.
Obras impresas (volumenes).	2.220	205	2.425
Manuscritos (idem)..	152	5	157
Mapas, estampas y planos.	88	»	88
Medallas.	1	»	1
TOTALS.	2.461	208	2.669

NEGOCIADO

DE

CORRESPONDENCIA ESTRANGERA.

PROGRESO desde 1.º de agosto de 1852 hasta igual fecha de 1853.

Conforme al objeto que tiene este negociado, espresado en el progreso del año de 1850, ha sido nombrado por Real orden de 8 de diciembre de 1852, el Teniente Coronel graduado Capitan del Cuerpo D. Salustiano Sanz, para pasar en comision á Francia y demás puntos convenientes, con el fin de hacer investigaciones en el ramo de minas militares.

Por Real orden de 31 de enero del presente año, ha sido nombrado el Teniente Coronel graduado Capitan del Cuerpo D. Angel Rodriguez Arroquia en comision á Paris, Bruselas y Viena, con el fin de completar noticias y datos sobre un nuevo sistema de dibujo.

DEPOSITO GENERAL TOPOGRAFICO.

Su progreso desde 1.º de agosto de 1852 á semejante dia de 1853.

ATLAS, MAPAS, PLANOS Y VISTAS.

PROCEDENTES DE COMPRAS.

AUTORES.

Número
de hojas.

LOPEZ. Mapa de España y Portugal. Madrid, 1852.

Grabado. 1

AUTORES.

Número
de hojas.

CHAO. Cuadro sinóptico de la historia de España. Grabado.	1
VUILLENIN. Carta de los Pirineos. París. Grabada. . . .	1
GOELLO. Mapa de la provincia de Madrid. Madrid, 1855. Grabado.	1
Carta del reino de Baviera, publicada en la Real oficina estadística de Munich. 1852. Grabada.	1
Carta física del reino de Baviera. Por el Estado Mayor bávaro. 1849 á 1855.	15
Carta de las poblaciones del reino de Baviera. Por el Estado Mayor. 1849 á 1855.	15
Atlas del reino de Wurtemberg. Publicado por la Co- mision Topográfica. Hojas 51, 53, 54 y 55. 1850 y 1851. Grabadas.	4
Carta del Tirol. Por el Estado Mayor austriaco. 1825. Grabada.	24
Carta del reino Lombardo-Veneto. Por el Estado Mayor austriaco. 1835. Grabada.	42
Carta de Cerdeña. Por el Estado Mayor del Reino. 1841. Grabada.	6
Carta de los Estados Pontificios y del Gran Ducado de Toscana. Por el Instituto geográfico militar de Viena. 1851. Constará de 49 hojas.	24
Carta del Ducado de Parma. Grabada en las oficinas del Estado Mayor austriaco, 1849.	9
Carta del Ducado de Módena. Por el Instituto geográfi- co militar de Viena. 1849.	8
DUMONT. Carta de los ferro-carriles y vias navegables de Francia. París, 1855. Grabada.	1
CAPITAINE. Hojas 18, 19 y 20 de la carta de Fran- cia, conteniendo la frontera de España. Gra- badas.	3

AUTORES.

Número
de hojas.

Carta de Grecia. Por el Depósito de la Guerra francés. Paris, 1852. Grabada.	20
---	----

PROCEDENTES DE REGALO.

BLAEV. Teatro del Orbe terráqueo, ó scáse Nuevo Atlas.—Parte 2. ^a Amsterdam, 1645.—Parte 3. ^a , sin portada.—Parte 4. ^a Amsterdam, 1646. (Del Director Subinspector del arma D. José Na- varro).	1
Carta de Cerdeña. Por el Estado Mayor del Reino. Hoja primera. Grabada. (Del General Saluces al Exce- lentísimo señor Ingeniero general y de este al Depósito).	1
Atlas del Reino de los Países Bajos. Hojas 53, 59, 40, 41, 45 y 50. Grabadas. (Del General Ministro de la Guerra de dicho Reino).	6
LABAÑA. Mapa de Aragon. 1777. Grabado. (Del Direc- tor Subinspector del arma, D. José Navarro). . .	1
RUIZ. Plano de Torrelavega. 1852. Grabado. (Del Ex- celentísimo señor Ingeniero general).	1
Plano del fuerte de Oropesa, dibujado por el cadete de caballeria D. Juan Contreras. 1853. Remitido por el Subdirector del Colegio, al Excmo señor Ingeniero general, como muestra de dibujo. . .	1
SMITH. Vista general de la Habana. Lóndres, 1851. Litografiada. (Del Director Subinspector del ar- ma D. Mariano Carrillo).	1
SMITH. Bosquejo para la esplicacion de la gran vista de la Habana. Litografiado. (De dicho Director Subinspector).	1
Carta esférica de las islas Canarias y parte de la costa	

AUTORES.

Número
de hojas.

de Africa. Madrid, 1853. Grabada. (De la Dirección de Hidrografía).	1
Plano de la ensenada de Tarpaulin. Madrid, 1851. Grabada. (De dicha Dirección).	1

PROCEDENTES DE DEVOLUCION HECHA POR EL MINISTERIO DE LA GUERRA.

Planos, vistas y perfiles de la muralla del Sur de Cádiz. 1847.	1
VEGA. Plantas, vistas y perfiles de un nuevo patio para el cementerio de Jerez de la Fronteira. 1849.	3
PINEDO. Planos del seminario de Teruel. 1850.	4
PALLETE. Proyecto de cuartel en el ex-convento del Carmen de Teruel. 1852.	2
PORTILLO. Proyecto para colocar las oficinas de Estado Mayor en el piso segundo del ex-cuartel de Guardias de Corps en Madrid.	1
PORTILLO. Planta principal del edificio de Santo Tomás de Madrid.	1
MUÑOZ. Planta baja del mismo edificio. 1849.	1
VILLAR. Proyecto de un barracon para el parque de Artillería en la huerta de San Gerónimo de Madrid. 1847.	1
MUÑOZ. Plano de la parte que ocupan las oficinas de Correos, en el edificio del mismo nombre en Madrid. 1849.	1
VERDUGO. Plano de la casa de baños del ex-cuartel de Guardias de Corps en Madrid. 1849.	1
PORTILLO. Proyecto de conclusion del Hospital militar de Madrid. 1850	5

AUTORES.

Número
de hojas.

Bosquejo de un monumento triunfal en memoria del Duque de Ciudad-Rodrigo.	1
PORTILLO. Dos proyectos para el aumento de cuadras en el cuartel del ex-convento de la Merced descalza en Alcalá de Henares. 1850.	6
EGUIA. Proyecto de cuartel para los alumnos esternos del colegio de Artillería en San Francisco de Segovia. 1852.	2
PUIGDOLLERS, ROSADO Y LERENA. Planos de la estacion de Barcelona correspondiente al proyecto del ferrocarril á Granollers. 1851.	3
ESTEBAN. Copia del proyecto anterior.	5
ALEMANY. Plantas, vistas y perfil del edificio destinado para Gobierno Militar de Tortosa. 1851.	1
GRAELLS, GAUBAN Y PERA. Proyecto de un cuartel, hospital y casa de baños en la villa de Caldas de Mombuey. 1851 y 1852.	3
MONTERO. Cróquis de la plaza de Alburquerque y sus inmediaciones. 1849.	1
VILADENUNT. Plano de la plaza de Alcántara, para indicar la posicion del nuevo cementerio. 1851.	1
MENDIZABAL, BARRAQUER Y BALZOLA. Proyecto de un cuartel para infantería sobre el solar del de San Martín y terreno inmediato, en Pamplona. 1852.	4
QUINCOCES. Proyecto de aumento del cuartel de caballería de Pamplona. 1845.	2
PRADO. Plano de los remitidos de Ceuta. En copia.	1
MASCARÓ. Planos de las Islas Chafarinas.	2
VALCARCEL. Cróquis del campamento de Muley-Solimán al frente de Melilla. Copia.	1
GONZALEZ. Cróquis del surgidero y la batería de Jaruco. Copia. 1851.	1

AUTORES.

Numero
de hojas.

CORTIJO. Proyecto para la reedificacion del puente de Martin Peña, en Puerto-Rico. 1840.	1
BERNALDEZ. Plano de la rada y poblacion de Joló. 1849.	1

PROCEDENTES DE LA JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA.

Planos de examen de los aspirantes á las plazas de em- pleados subalternos del cuerpo, 1852. De D. Do- mingo Sicilia, D. Domingo Fariña, D. Juan Gar- cía; D. Federico Alexandre, D. Manuel Beixen, D. José Muñoz, D. Manuel de Zayas y D. José Gallegos.	17
--	----

DE VARIAS PROCEDENCIAS.

ARAJOL y CRIVILLER. Plano de la situacion y alrededo- res del punto donde cayó un aereolito. Tarrago- na, 1852. Remitido por el Director Subinspector del arma en Cataluña.	10
RELEÑA. Plano de los algibes de la Alcazaba de Alme- ría, 1852. Remitido por el Director Subinspector del arma en Granada.	1
Dos planos de la frontera de Navarra con Francia, y además uno de los montes de Iraty, término co- mun de Aezcoa y sus inmediaciones, y otro del término de Larra en el valle del Roncal, 1852. Procedentes de la comision desempeñada por los Coroneles de infantería, el comandante de inge- nieros D. Luis Gautier, y el Capitan del mismo cuerpo D. Pedro Burriel.	4

MANUSCRITOS.**DE VARIAS PROCEDENCIAS.**

- Memorias correspondientes á los planos procedentes de la junta superior facultativa, presentados por los aspirantes á las plazas de empleados subalternos del Cuerpo, 1852. De D. Manuel Beixen, D. Federico Alexandre, D. Juan Garcia, D. Manuel de Zayas, D. José Muñoz y D. José Callegos. 6
- GRAELLS Y ROSADO. Memorias correspondientes á los planos procedentes de devolucion hecha por el Ministerio de la Guerra, referentes al proyecto de un cuartel, hospital y casa de baños en la villa de Caldas de Mombuey. 1851 y 1852. 1
- QUINCOCES. Memorias correspondientes á los planos procedentes de la citada devolucion, y referentes al proyecto de un cuartel de infantería y aumento de uno de caballería; ambos en Pamplona. 1845. 1

IMPRESOS.**PROCEDENTES DE COMPRA.**

- VALLECILLO. Ordenanzas del ejército ilustradas. Madrid, 1850, 51 y 52. 3
- Guía de forasteros en Madrid para 1853. 1
- CEAN-BERNUDEZ. Sumario de las antigüedades romanas que hay en España. Madrid, 1852. 1
- LLAGUNO Y CEAN-BERNUDEZ. Noticias de los arquitectos y arquitecturas de España. Madrid, 1829. 4

AUTORES.

Número
de hojas.

CLONARD. Historia orgánica de las armas de infantería y caballería. Madrid.—Entregas 2.ª y 3.ª del tomo 2.º	1
DIAZ. Historia general de la iglesia. Madrid. Tomos 3.º y 4.º.	2
BUCETA. Diccionario geográfico-estadístico-histórico de Filipinas. Madrid.—Tomo 2.º.	1
LA CUEVA. Album histórico de la milicia europea. Madrid.—Entregas 13 y 14.	1
LA CUEVA. Album de condecoraciones españolas. Madrid.—Entregas 10 y 11.	1
BOFARULL. Colección de documentos inéditos del Archivo de la Corona de Aragón. Barcelona.—Entregas 35 á 41.	1
Revista de Obras públicas. Madrid.—Entregas desde la 1.ª á la 6.ª.	1

PROCEDENTES DE REGALO.

Cuadro estadístico de las causas criminales determinadas en la audiencia de la Habana en 1851. (Del Director Subinspector del arma D. Mariano Carrillo).	1
LUJAN. Memoria sobre los trabajos verificados en 1850, por las secciones de la comisión encargada de formar el mapa geológico de la provincia de Madrid y el general del Reino. Madrid, 1852. (Del Brigadier D. Francisco Lujan, presidente de la misma comisión).	1
LUJAN. Memoria sobre los trabajos de igual clase verificados en 1851. Madrid, 1852. Del mismo Brigadier.	1
Ideas generales sobre el proyecto del canal de Isabel II, y estado de las obras en fin de 1852. Madrid, 1853. (Del Excmo. señor Ingeniero general).	1

AUTORES.

Número
de hojas.

FERRER DEL RIO. Oda á la memoria del General Castaños. Madrid, 1852. (Del mismo Excmo señor).	1
OLLOQUI. Elegia á la memoria del General Castaños. Madrid, 1852. (Del mismo Excmo. señor.).	1
MONTERO. Impugnacion al folleto del Doctor D. Fernando Herbás, contra el puerto del Grao y á favor del de Cullera. Valencia, 1849. (De su autor el Coronel, ingeniero retirado, D. Vicente Montero de Espinosa).	1
MONTERO. Observaciones sobre la proposicion presentada por D. Nazario Carriquiri para las obras del puerto del Grao. Valencia, 1851. (Del mismo).	1

DE VARIAS PROCEDENCIAS.

APARICI. Instruccion para enseñanza militar del arte gimnástica. Traducida del francés, con un atlas. Madrid, 1852. (Remitido por el Excmo. Sr. Ingeniero general).	2
---	---

RESUMEN del progreso del Depósito General Topográfico de Ingenieros desde 1.º de agosto de 1845 á semejante dia de 1853.

	Desde 1845 á 1852.	Desde 1852 á 1853.	TOTALES.
Mapas, planos y vistas.	1.167	277	1.444
Atlas.	24	1	25
Manuscritos.	305	8	311
Impresos.	248	27	275
Instrumentos.	28	»	28
TOTALES.	1.770	313	2.083

SORTEO PERIODICO.

NOTICIA DE LAS OBRAS, MAPAS E INSTRUMENTOS sorteados en la Academia de Ingenieros desde 1.º de agosto de 1852 á igual fecha de 1853, con el resúmen de los años anteriores desde 1.º de setiembre de 1845.

	Volúmenes.	Planos.	Instrumentos.
Volúmenes impresos.	231	"	"
Brújula de Porro.	"	"	1
Teodolito de Richer.	"	"	1
Brújula de Kater.	"	"	2
Goniómetro con brújula de Richer.	"	"	1
Goniómetro sin brújula de Richer.	"	"	1
Anteojo de oficial.	"	"	1
Anteojo paralelo de Porro.	"	"	1
Anteojo corneta de Porro.	"	"	1
Semicirculo de Douglás.	"	"	1
Compases de metal blanco.	"	"	4
Nivel de reflexion de Burel.	"	"	2
Cintas de acero de Richer.	"	"	2
SUMA.	531	"	18

RESUMEN.

	Volúmenes.	Planos.	Instrumentos.
Sorteados desde 1.º de setiembre de 1845 hasta 1.º de agosto de 1852.	2.025	40	164
Idem desde 1.º de agosto de 1852 á igual fecha de 1853.	231	"	18
Total en 1.º de agosto de 1853.	2.256	40	182

FIN.

CONTESTACION

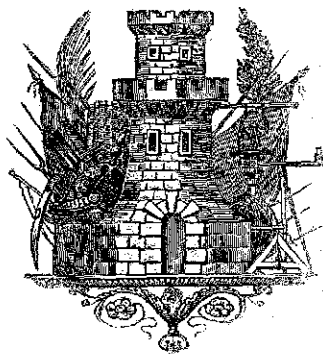
A LAS

OBSERVACIONES SOBRE EL SISTEMA METRICO DECIMAL,

PUBLICADAS

en el Memorial del mes de enero de 1855,

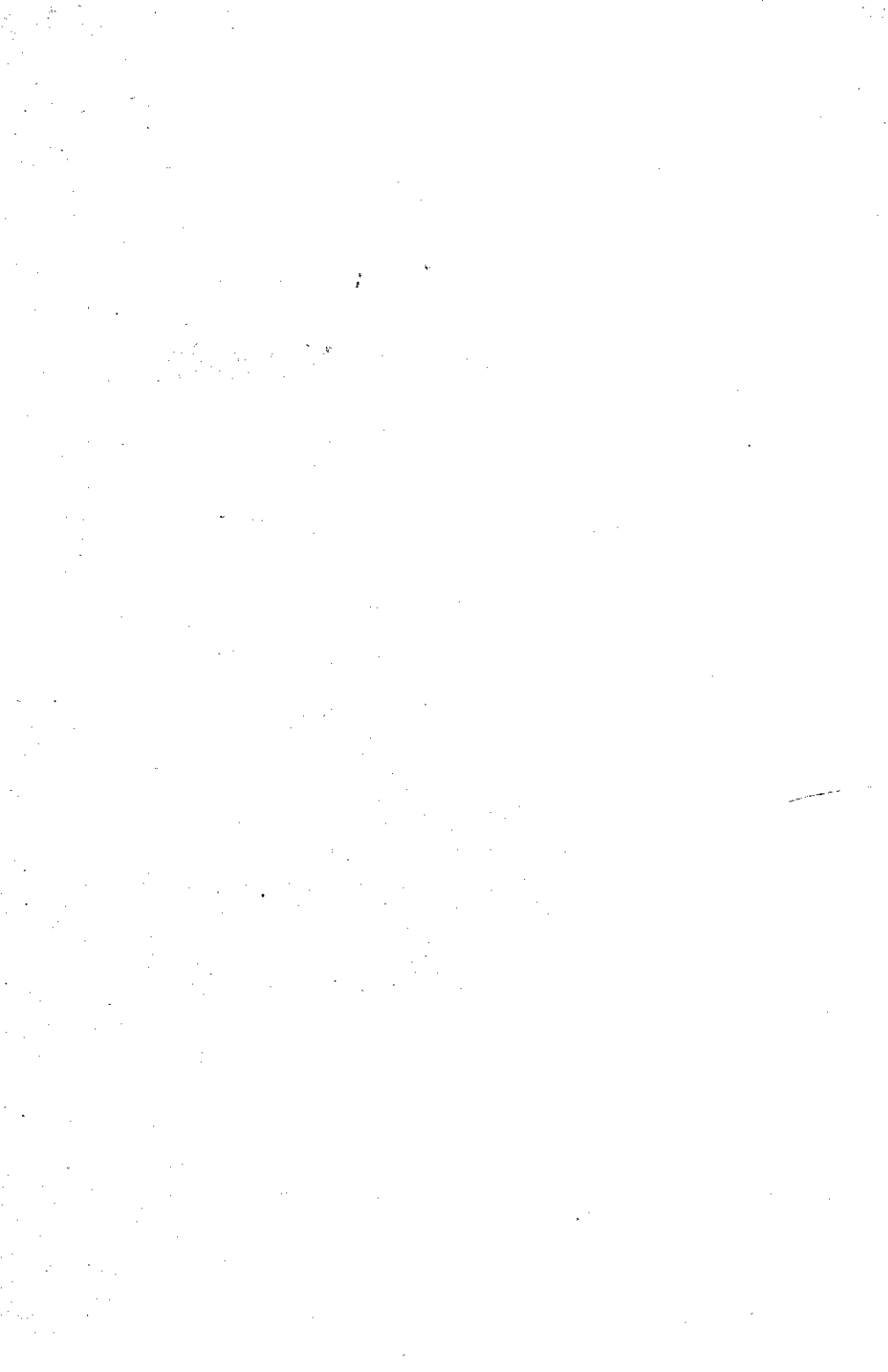
CON NOTAS DEL AUTOR DE LAS MISMAS.



MADRID.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1855.



EL Sr. D. Antonio Suarez, desde Valencia, ha remitido á la direccion del *Memorial de Ingenieros*, un artículo en que se propone examinar el que bajo el nombre de *Observaciones sobre el sistema métrico decimal*, se publicó en el número de enero del año actual; y ruega se inserte en este mismo periódico como contestacion á lo que en aquel otro se dice respecto á la bondad de dicho sistema y á la conveniencia de su adopcion en España.

El carácter de análisis ó de critica con que se presenta revestido el escrito del Sr. Suarez, dá lugar á que sea excusable su insercion en este *Memorial*, donde no pueden tener cabida otros trabajos que los debidos á individuos pertenecientes al Cuerpo de Ingenieros, y donde por otra parte esos mismos trabajos tienen que ser científicos ó facultativos, y de ningun modo resultado de polémicas de cualquier género. Mirándole, pues, como un medio de ampliar ó aclarar el contenido del artículo primitivamente publicado, se pone á continuacion, anotado convenientemente en los parajes que han parecido oportunos, y bajo el concepto de no volver á tratar de este mismo asunto en el *Memorial*.

CONTESTACION

A LAS

OBSERVACIONES SOBRE EL SISTEMA METRICO DECIMAL.

Muchos son los escritos que se han publicado recientemente en España dirigidos á popularizar, digamos así, y á ensalzar las ventajas del sistema métrico decimal, cuya adopcion está mandada por la ley de 19 de julio de 1849: nada, que sepamos,

se habia escrito en contrario: hasta que en el número primero del *Memorial de Ingenieros* de este año, se han publicado unas *Observaciones* dirigidas á combatir las ventajas de dicho sistema, concluyendo por desecharlo enteramente.

Muy cierto es que en casi todos aquellos escritos se han exagerado estraordinariamente algunas de las ventajas que el sistema métrico decimal tiene sobre todos los demás sistemas de medidas: empero de rebajar estas exageraciones reduciéndolas á sus limites verdaderos, hasta querer deducir que es perjudicial su adopcion, como se hace en las citadas observaciones, hay una distancia inmensa que no se puede salvar.

Además, las primeras exageraciones, inadmisibles bajo el punto de vista científico, no pueden inferir perjuicio alguno en la práctica, siendo mas bien beneficiosas por el entusiasmo que pueden producir entre el comun de las gentes.

No así las observaciones contrarias: por el carácter científico del periódico que primero las ha publicado, por los términos en que están espresadas, y por el dogmatismo que revela su redaccion, aunque algunas sean bastante juiciosas, introducen siempre la desconfianza en el público: y lo que es mas, por las conclusiones tambien exageradas que se deducen, pueden convertirse en armas terribles para combatir la adopcion del sistema métrico decimal en España, cuando hartos enemigos tiene ya como toda reforma radical (1).

(1) El autor de las *Observaciones* protesta que no tuvo otra mira que el interés de su país al publicarlas. Aun era tiempo de llamar su atencion y la del gobierno sobre el desconcierto que inevitablemente y sin ventaja alguna vá á producir en las relaciones sociales la adopcion del sistema métrico francés, y sobre la casi imposibilidad de generalizarle en nuestro pueblo.

Por lo demás siente que su manera de redactarlas haya merecido del Sr. Suarez las calificaciones de dogmática, de magistral y demás de este género que emplea en su contestacion. Nada estaba mas lejos de su ánimo.

De una vez para todas advierte que no replicará en estas notas sino á los artículos esenciales de la contestacion, abandonando todo lo demás al buen juicio del publico.

Aunque el Sr. Suarez presta demasiado el flanco en sus ataques, la defensa será puramente pasiva, y tan templada, que tal vez parecerá fria y descolorida á muchos lectores.

A despojar, pues, de todo cuanto se aparte de la verdad en unos y otros escritos, haciendo aparecer sola y exclusivamente á esta, en toda su evidencia, ante los ojos del público, se dirigen las siguientes reflexiones: si se consigue ó no este objeto, el público juzgará.

Siguiendo el mismo orden de las *Observaciones* citadas, comenzaré por la primera, cuyo objeto es combatir la idea de que el metro sea la diez millonésima parte del cuadrante de un meridiano terrestre; al efecto se dice:

«En primer lugar, se ha partido de una hipótesis que no es cierta, á saber: que la tierra es un elipsoide de revolucion y que sus meridianos son clipses. Averiguado está que no solo no son elipses sino que ni aun curvas planas. De cuantos arcos han sido medidos, no ha habido dos que den por resultado el mismo achatamiento, ni el que dá la ley de la gravedad coincide con ninguno de ellos, » y luego se aducen como pruebas las diferentes espresiones del aplanamiento terrestre que pasan como mas ó menos aproximadas, y hasta se citan las que podrán resultar de las mediciones que actualmente se están verificando en la Rusia; deduciendo de todo esto diferentes magnitudes para el cuadrante de meridiano terrestre, y sacando en conclusion que «el metro no es la diez millonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre, y que no es posible hallarle en la naturaleza si llegára á perderse su padron.»

Para apreciar esta observacion primera en su justo valor, preciso es, ante todo, poner en evidencia la diferencia que existe entre los resultados *exactos* y los resultados *aproximados*: los primeros aparecen mucho en el terreno teórico; los segundos son los que únicamente pueden figurar en la práctica: la altura de un edificio cualquiera, la longitud de una porcion de tela, etc., nadie puede fijarlas *exactamente*, por que los variados y complicados agentes que intervienen, así como algunas de las propiedades físicas de los cuerpos, se oponen constantemente á ello: sin embargo, estas y otras cualesquiera

magnitudes se pueden determinar con toda la *aproximacion* que requieren la industria y el comercio.

En la imposibilidad, pues, de encontrar siempre la exactitud con todo el rigor matemático, la confianza que inspira un resultado está en *razon directa* de su aproximacion á lo exacto, y aun se admite como verdadero en sus distintos grados de aproximacion, segun la escrupulosidad que exija el asunto de que se trate. Así el error de una legua bien puede considerarse como despreciable en la determinacion de la distancia solar, y es muy considerable el error de una décima parte de línea en algunas magnitudes de las piezas de un reloj, en la graduacion de un instrumento astronómico, etc.

Pues bien, si es de imprescindible necesidad el admitir esta diferencia entre lo exacto y lo aproximado al espresar todas las magnitudes; si al determinar hasta las mas pequeñas no puede hacerse exactamente ¿cómo se ha de buscar la exactitud con todo el rigor matemático, en la espresion de la magnitud de un cuadrante de meridiano, para cuya determinacion han de practicarse operaciones astronómicas y topográficas sumamente vastas y complicadas, con instrumentos groseros, por mas delicados que aparezcan, y con las imperfecciones de nuestros sentidos, por muchas que sean luego las correcciones con que queramos engalanar nuestros cálculos? ¿Qué tiene, pues, de extraño, el que de cuantos arcos se hayan medido no hubiese dos que den por resultado el mismo achatamiento?

Veamos, sin embargo, qué diferencias existen entre esos mismos resultados que se presentan como contradictorios. Aun admitiéndolos todos con el mismo grado de confianza ¿se quiere saber qué diferencias pueden producir en la magnitud del metro? Pues bien, lo que se deduce de todos ellos, es que el metro debería ser mayor que el admitido como tal en 724 diez millonésimos de metro, ó sean 724 diez milésimas de milímetro; y hasta en 1789 diez millonésimos de metro, ó sean 1789 diez milésimos de milímetro: que en medidas caste-

llanas equivale á menos de cuatro centésimos de línea por metro segun el primer resultado, y hasta nueve centésimos de línea por el segundo: estos son, pues, los tan decantados errores (2).

Y qué grado de confianza deban inspirar los resultados que se presentan en las observaciones, puede juzgar el público por lo que dice nuestro sábio marino D. Gabriel Ciscar, con relacion á las rectificaciones de las medidas que sirvieron para calcular la magnitud del metro, cuyas rectificaciones fueron comenzadas por el sábio astrónomo francés Mr. Mechain, y terminadas por los «astrónomos Arago y Biot, que fueron nombrados para reemplazar su falta, acompañándoles los españoles Chaix y Rodriguez.»

«El resultado final de las observaciones (dice) ejecutadas con una proligidad y exactitud desconocidas hasta estos últimos tiempos, fué la determinacion del metro ó medidera tan poco diferente del determinado en 1799, que no discre-

(2) Las diferencias de que se habló en las *Observaciones* no nacen, como parece dar á entender el autor, de la imperfeccion de los instrumentos y de los sentidos. Nacen de que se supuso á la superficie terrestre una forma determinada, susceptible de ser espresada por una ecuacion. Parece inútil decir que el cuadrante de meridiano no fué medido directamente; fué calculado por medio de dos arcos que se midieron bajo el concepto de que pertenecian á una elipse. Pero cuanto mas se han perfeccionado los instrumentos y las observaciones, mas se ha confirmado que dicho supuesto no era conforme á la realidad. De aqui las diferencias halladas en la medida del meridiano.

En las *Observaciones* no se hizo mérito sino de los *promedios* entre los diversos achatamientos que mas confianza ofrecen. Se abstuvo el autor de referir algunos mucho mayores y otros que por el contrario han resultado negativos, es decir, correspondientes á elipses prolongadas hácia los polos, acusando la irregularidad del esferoide terrestre.

La diferencia de nueve centésimas de línea entre el metro y la diez millonésima parte del cuadrante, aunque ya considerable para un patron primordial, no es la que resulta de los mayores ó menores achatamientos escogidos entre las diversas operaciones hechas hasta ahora y que merecen completa confianza. En tal caso hubiera sido mucho mayor. Dicha diferencia está calculada por los *mismos* arcos que sirvieron á la comision despues de rectificadas los errores cometidos, de prolongar el de Francia hasta Greenwich y hasta Formentera, y bajo los *mismos* supuestos de formar parte de una elipse este arco y el del Perú.

paba de él trece diez milésimos de punto del pié español : esto es, menos de un milésimo y medio de punto , cantidad inconcebible por su mucha pequeñez. De ella resultan cuatro decímetros de diferencia en la longitud total del arco comprendido entre Dunkerke y Formentera , que es de mas de 12 grados ; y tres metros (que equivalen á tres varas y tres quintos de vara) en la distancia del Ecuador al Polo , á que corresponden menos de catorce varas y media en todo el circuito de la tierra. Por consiguiente se puede decir que esta nueva determinacion del metro es una *comprobacion* de la primera.» (*Apuntes sobre medidas , pesos y monedas* : por Ciscar : Madrid 1821: páginas 3 á 4) (3).

Pero supongamos que nada de esto fuera cierto : que distára el metro de ser la diez millonésima parte del arco de meridiano terrestre aun mucho mas de lo supuesto : que nuevas operaciones con nuevos procedimientos debidos á nuevos progresos científicos, así lo demostrasen : que resultase , en fin, pequeña la magnitud determinada para el metro , como efectivamente aparece por la medida del meridiano comprendido entre los paralelos de Greenwich y Formentera. ¿Qué perjuicio se seguiria de ella? Absolutamente ninguno. Admitida la magnitud del metro calculado por la comision universal de pesas y medidas á fines del siglo último , como el *metro legal* , como la base legal del nuevo sistema de medidas , tiene ya todo el carácter de generalidad , de universalidad para que lo admitan como tal todos los pueblos de la tierra. El objeto al determinar la magnitud del metro como submúltipla de la de un arco de meridiano terrestre , fué solo y esclusivamente para huir de

(3) Cuando este por tantos titulos benemérito español escribió los apuntes que se citan , no podia saber que la diferencia de tres metros que él indica resultó ser de 1789 metros despues de corregidos los errores cometidos por la comision en sus cálculos, de rectificar los observados hacia el mediodia de la meridiana , y de enmendar el de 68 toesas en que se calculó de menos la distancia de Montjuich á Formentera.

to particular, de lo especial: si el sistema habia de nacer con todas las condiciones para ser aceptable á todas las naciones, necesariamente su origen debia llenar esas condiciones: no pudiendo, pues, pertenecer esclusivamente á ninguna nacion, á ningun pueblo, y debiendo ser, por otra parte, hijo de la naturaleza misma para alejar toda idea de lo arbitrario, tan solo un arco de meridiano podia satisfacer todas estas condiciones.

Y en efecto, ¿se habia de referir la base del nuevo sistema á la circunferencia ecuatorial, como se dice en las *Observaciones* que hacen en Alemania con los grados terrestres por huir de la elipticidad de los meridianos? No, porque esto llevaria consigo la idea de predileccion hácia sitios terrestres determinados, pues aquella es línea comun solamente á los pueblos situados en el ecuador: aparte de que los 6.377.859 metros que se fijan para el radio ecuatorial, deben inspirar la misma confianza que los 40 millones que todos admitimos para un meridiano (4).

¿Se habia de adoptar la magnitud del péndulo para base del nuevo sistema de medidas, como han propuesto algunos desde hace mas de un siglo? Tampoco; porque esta magnitud depende del tiempo de las oscilaciones y de la latitud y altura sobre el nivel del mar del lugar de la observacion: respecto del tiempo de las oscilaciones, fácil seria fijarlo que fuesen segundos sexagesimales del tiempo medio ó del sideral: mas respecto del lugar donde hubieran de hacerse las observaciones, resultarian distintas longitudes para el péndulo, segun que estas se hicieran en París, en Madrid ó en otro punto situado en distinto paralelo; y aunque estuviesen en una misma latitud, debe-

(4) En las *Observaciones* no aparece la pretension de que la base del sistema métrico se refiriese al ecuador. Su objeto fué hacer ver que la legua española de 20.000 pies tenia con el grado terrestre una relacion muy sencilla, mas sencilla que la del kilómetro y tomó este grado en el ecuador por parecerle mas cómodo, siguiendo el ejemplo de los alemanes. Los datos son los mismos de la comision francesa despues de corregidos.

ría rigurosamente tener tambien distintas longitudes el péndulo, ora se hiciesen las observaciones en Madrid, situado como se halla á 20.000 piés de elevacion, ora se hiciesen en Valencia, Cádiz ú otro punto próximo al nivel del mar: resultando por otra parte que si se fijaba el punto de observacion para dejar así determinada la longitud del péndulo y que esta fuese constante, entonces se particularizaba, se localizaba la base del nuevo sistema, prefiriendo á una poblacion sobre todas las demás que mirarian este origen con fundada repugnancia.

No así la longitud de un arco de meridiano: sabido es que por todos los pueblos de la tierra se consideran meridianos, y por tanto la base designada no podia ser mas universal. Y esta universalidad, repito, es causa suficiente para justificar la magnitud del metro para base del nuevo sistema de medidas; en esto, pues, consiste el *privilegio que goza el padron del metro sobre los demás padrones del mundo.*

Que por ser el metro la diez millonésima parte de un cuadrante de meridiano, si llegára á perderse su patron no habria mas que recurrir á la naturaleza, y fácilmente se encontraria, es una de esas vulgaridades que casi no merecen los honores de la réplica: verdad es que esta idea se ha generalizado bastante y hasta se halla consignada en casi todos los folletos que tratan del sistema métrico. No, no es esta la ventaja que trae el adoptar el metro por base del sistema de medidas, ni persona alguna científica puede decirlo. Afortunadamente, admitido el *metro legal* como base del nuevo sistema, tenemos otros medios para asegurarnos de su magnitud en todos tiempos: el mismo péndulo cuya longitud he juzgado impropia para servir de base de un sistema universal de medidas, es, sin embargo, muy preciosa para la rectificacion del metro: observada en cada nacion, la magnitud del péndulo que marque segundos sexagesimales de tiempo medio, por ejemplo, con relacion al metro, calculado así el número de milímetros y sus decimales que hay entre el punto de suspension y el centro de oscilacion,

con arreglo á los preceptos que enseñan las ciencias físico-matemáticas, se está ya en el caso de poder fijar siempre, en todos tiempos, la magnitud del metro con sobrada confianza.

Mas no se crea que este medio sea particular, esclusivo al patron del metro: ciertamente que no: lo mismo aconteceria con cualquiera otra medida longitudinal: y bajo este punto de vista se dice bien en las *Observaciones* que «la legalidad de unos y otros (patrones) pende esclusivamente de su cuidadosa conservacion en un archivo ó en un depósito.»

Queda, pues, sentado que la ventaja del metro, como base del nuevo sistema de medidas, no está en su fácil rectificacion: su *privilegio* sobre todos los patrones del mundo consiste en la universalidad de su origen, de inmenso valor para que lo admitan como base todos los pueblos de la tierra, pero nada mas (5).

Al propósito he dejado para terminar todo lo relativo á la primera observacion el decir algunas palabras acerca de los párrafos con que se comienza.

«En primer lugar (se dice) se ha partido de una hipótesis que no es cierta, á saber, que la tierra es un elipsoide de revolucion, y que sus meridianos son elipses. Averiguado está que no solo no son elipses, sino que ni aun curvas planas.»

Nada puedo decir por ahora sobre estos descubrimientos:

(5) En lo esencial esta conclusion es idéntica con la escrita en las *Observaciones*.

Lo que no se entiende bien es la universalidad del origen; mucho menos el inmenso valor de esta universalidad de origen.

La verdadera universalidad debiera consistir en que á esta fecha estuviera en uso en todos ó en casi todos los Estados; y la verdad es que en ninguno ha sido adoptado, y que ni aun en Francia y Bélgica donde es el legal ha podido popularizarse.

En la actualidad puede asegurarse que despues de las medidas inglesas son las españolas las mas generalizadas en el mundo. Las inglesas rigen en los Estados Unidos y en la Rusia, además de sus inmensas posesiones; las españolas en el resto del continente americano y en sus dominios ultramarinos con mas uniformidad que dentro de la Peninsula.

confieso con toda la franqueza que me caracteriza, que es la primera noticia que tengo acerca de ellos. La posibilidad de que no sean curvas planas las intersecciones de los planos meridianos con la superficie terrestre, es una noticia enteramente nueva para mí: y en verdad que agradecería muy mucho al autor de las *Observaciones del Memorial de Ingenieros* tuviese la dignacion de indicar siquiera las investigaciones de que tenga noticia cuando dice: «Averiguado está, etc.» Hasta entonces me abstendré de todo comentario sobre este aserto magistral, que si algunos se habrán abstenido tambien de calificarlo, otros, desde luego lo habrán negado, muchos habrán visto en él hasta una heregia matemática, y de seguro no habrá uno fuera del vulgo, que haya creído la asercion con que tan dogmáticamente comienza el articulista (6).

Para hacerme cargo de la segunda observacion en la que se dice: «No conozco país alguno que no posca un sistema igual-

(6) Cuando escribia esta cláusula en las *Observaciones* muy lejos estaba su autor de sospechar se le pusiera el menor reparo. Contaba con que los no versados en estas materias la creerian bucnamente, y con que los hombres entendidos la pasarían de largo como cosa conocida y averiguada muchos años hace, si bien conducente al objeto que se proponia.

La asercion de que no sea plana la interseccion de un plano con una superficie cualquiera es evidentemente absurda. Norabuena que en los libros de Geografía que tratan á la tierra como un elipsoide de revolución y aun como una esfera, se diga que el meridiano de la tierra sea la interseccion del meridiano celeste con su superficie; pero esta no es ni puede ser su definicion en la Geodésia, porque no alcanza el hombre á abarcar el globo cual si fuera una naranja para cortarle con un plano. El Sr. Suarez puede enterarse de la verdadera definicion consultando, si gusta, el tratado de esta ciencia escrito por Mr. Puissant, en cuyo primer tomo, página 242, se dice en sustancia que el meridiano terrestre se forma de la série de puntos en que encuentran la tierra todas las verticales paralelas al plano del meridiano celeste que corresponde á un punto dado de dicha superficie.—Si la tierra fuese un elipsoide de revolucion, dichas verticales pasarían todas por el eje y se hallarian en el plano del meridiano celeste, resultando plano el terrestre; pero no siéndolo, los diversos puntos del meridiano tienen que separarse á uno ú otro lado del plano del meridiano celeste para adquirir el paralelismo de sus verticales, ó lo que es lo mismo para tener su cenit en este último meridiano, resultando por consiguiente una curva de doble curvatura.

Conforme á esta definicion es en efecto como se han trazado y medido y como es posible al hombre trazar y medir los arcos de meridiano.

mente completo» (que el métrico decimal) preciso es que sepamos lo que se entiende por *sistema completo*.

Si por tal se entiende una coleccion de unidades longitudinales, superficiales, de volumen, de capacidad y de peso, claro es que no habrá pais alguno, siquiera esté medianamente civilizado, que no posea alguna de estas colecciones para verificar sus tratos y cambios (7).

«Verdad es que la correspondencia entre los diversos tipos no viene espresada por números tan *redondos*, (se continúa diciendo en las *Observaciones*); y con esto parece que se haga referencia á las relaciones que deben tener entre sí los diversos tipos para constituir sistema, en cuyo caso digo y sostengo que no conozco pais alguno que posea un sistema tan completo como el métrico decimal.

Y no se me arguya, como se dice luego en las *Observaciones* con que «de todas maneras á la sociedad que se vale de estos patrones ya formados, no le importa gran cosa para todos sus usos la mayor ó menor complicacion de estas relaciones.» Pues qué gana importa á la sociedad el tener un sistema de medidas para todos sus usos, cuya relacion de unidades basta oirla una sola vez para saberla perfectamente? Y respecto de las aplicaciones, el saber que 80 hectolitros de granos, por ejemplo, ocupan un espacio de 8 metros cúbicos; que una ca-

De que los meridianos terrestres no son elípticos ni curvas planas rigurosamente hablando, puede convencerse tambien el Sr. Suárez leyendo el mismo tratado y mas particularmente el capítulo 5.º, segunda parte de la descripción geométrica de la Francia, por el Sr. Puissant. Allí verá que tomando aparte diversas porciones del mismo arco no hay ninguna que dé igual achatamiento ó que corresponda á la misma elipse: que aun descartando los errores de observacion probables, resulta la imposibilidad de aplicar un elipsoide de revolucion que concuerde ni aun medianamente con las medidas geodésicas comparadas con las observaciones astronómicas: verá por último, página 643, que el arco del meridiano terrestre en Francia, esto es, en el territorio donde han sido hechas en mayor número mediciones de este género, es una *curva de doble curvatura bastante pronunciada*. Allí verá tambien que igual observacion se habia hecho en Inglaterra.

(7) En esta aceptorion es en la que se ha puesto la palabra *completo*.

bida de 57 metros cúbicos puede contener hasta 570 hectólitros de granos; que un estanque de 172 metros cúbicos puede contener hasta 1720 hectólitros de agua que pesarán 1720 quintales métricos ó 172 toneladas métricas; que si un decímetro cúbico de hierro pesa 8 kilogramos, el metro cúbico del mismo metal pesará 8 toneladas métricas, y el centímetro cúbico tendrá 8 gramos de peso; que si un litro de aceite pesa 2 kilogramos y medio y vale 11 reales, el decilitro del mismo liquido pesará 2 hectógramos y medio y valdrá 11 décimas: que si se necesitan 13 hectólitros de grano para sembrar una hectárea, se necesitarían 13 litros para una área, y 13 centilitros para una centiárea, etc., etc.; el saber, repito, las reducciones de todas las medidas con tanta facilidad que de memoria se ejecutan ¿nada importa á la sociedad que ha de emplear estas medidas? (8).

Por cualquier otro sistema, la resolución de ejemplos análogos requiere conocimientos matemáticos, poseer datos especiales y verificar ciertos cálculos, y lo que es mas, por algunos sistemas, por el llamado sistema castellano, casi puede decirse que problemas análogos no pueden resolverse por que la relacion entre algunas de las diversas unidades, no está legalmente determinada.

Mas aun, si de medidas longitudinales por el sistema métrico, queremos pasar á superficiales y de volumen, bastan unas simples multiplicaciones con números que cuando mas complicadas serán enteros y decimales; y por cualquier otro sistema es necesario é indispensable practicar varias operaciones de reduccion antes y despues de obtener las respectivas po-

(8) No hay sistema alguno de medidas dentro del cual no puedan hacerse semejantes cálculos, sin necesitar ni mas ni menos conocimientos.

Por lo demás para cada especie tienen en Francia, como en todas partes, patrones especiales; ni buscan jamás el metro cúbico para medir 80 hectólitros de grano, ni se acuerdan del peso específico del agua para pesar los efectos. La sencillez de estas relaciones solo importa á los sábios que son los que en algunas ocasiones tienen que usarlas.

tencias; pero esto entra ya en la cuestion de facilidad de cálculos y hasta en las mismas observaciones se dice luego que esta ventaja es evidente.

Nada digo acerca de la pulgada de fontanero ni de la unidad de fuerza mecánica, citadas en las *Observaciones*, porque nada prueba el que aun se conserve la primera en Francia, cuando tanto una como otra pueden representarse perfectamente por el nuevo sistema: lo único que esto acaso probaría, sería el apego que tiene el pueblo á sus costumbres, pero nada mas.

No puedo terminar las reflexiones sobre la segunda observacion, sin hacerme cargo de estos tan terminantes asertos que en ella se consignan: «pero fijada como se halla esta relacion (la de los diversos tipos de un sistema) no es dudable que la sola conservacion del padron lineal basta en todas partes para tener asegurados los padrones de peso, de capacidad, etc. Nuestras medidas, por ejemplo, han sido escrupulosamente cotejadas por nuestros sábios con las correspondientes francesas é inglesas, y aunque se perdieran en España todos los padrones, se volverian á construir con solo emplear la relacion que con el pié de Castilla tiene el metro ó el pié inglés, y se deducirian de aqui los demás padrones como se ha hecho en Francia y con igual exactitud, si bien empleando relaciones espresadas por números fraccionarios.»

En primer lugar, las relaciones aproximadas que tenemos de nuestras medidas entre sí con las francesas, y especialmente con las inglesas, inspiran mas ó menos confianza, segun las simpatías que cada uno tenga hacia sus calculadores.

En segundo lugar, como no han sido legalmente determinadas las relaciones que tienen entre sí todas las unidades de las medidas castellanas, bien puedo decir, siguiendo al autor de las *Observaciones*, que no estando fijada esta relacion, si es dudable que la sola conservacion del padron lineal basta para tener asegurados los padrones de peso, de capacidad, etc.

Y en tercer lugar, aun suponiendo que tales relaciones es-

tuvieran legalmente determinadas, que no lo están, ¿cómo se habia de recurrir al metro caso que se perdieran en España todos los patrones, cuando la magnitud del metro debe inspirar tan poca confianza, según la observacion primera, cuando ese metro no es la diez millonésima parte del cuadrante de un meridiano, y cuando no existen medios especiales para su rectificacion y comprobacion? (9).

Pasemos ya á la tercera observacion: en ella se confiesa, como no podia menos de hacerse, que *es evidente* la ventaja de la subdivision de las unidades del sistema métrico, cuya subdivision está en correspondencia y perfecta armonia con la de la numeracion usada generalmente en la aritmética, *haciendo asi mas fáciles los cálculos.*

Y aunque se añade en seguida que *se ha ponderado mas de lo justo* esta ventaja, en vez de justificarlo cual correspondia, lo que se justifica y muy cumplidamente es la escelencia dicha del sistema métrico decimal, pues mas adelante se dice:

«En los números mas frecuentemente usados, que son los de las monedas, ya se goza ó puede gozarse en España de dicha ventaja (la division decimal) por medio de los reales y centésimas de real ó como en el banco de Barcelona por los de duro y milésimas de duro, siendo *facilísima* la reduccion de estas

(9) Debe contestar el autor que entiende por legales las medidas que llama tales la ley de 1849, y cuyas relaciones con las francesas están consignadas en las tablas anexas á dicha ley, siendo probable coincidan con las circuladas por el gobierno á consecuencia de la pragmática de 1801.

El caso de que se perdiera el patron del pié español y de acudir á los extranjeros donde no se hubiese perdido, puede ser reciproco.

Si por cualquier evento se inutilizasen los patrones de Francia, Inglaterra y del resto de Europa, permaneciendo el de España, de seguro los restaurarian con mas facilidad que por cualquier otro medio aprovechando su relacion con él.

Por lo demás ya ha dicho el Sr. Suarez que no acudirán los franceses á medir de nuevo el meridiano para tomar su diezmillonésima, aunque por su parte no parezca dudar de que lo sea el metro á pesar de los hechos referidos. También ha dicho que los medios especiales de que habla no son esclusivos del sistema pudiendo aplicarse á cualesquiera otros. El, pues, se ha contestado á sí mismo.

fracciones á las monedas corrientes. Tambien se tiene en los pesos grandes cuando se emplean quintales y libras.»

«Por otra parte ¿quién impide usar á nuestros calculadores de la subdivision decimal cuando quiera que la hallen mas cómoda? En las nivelaciones, por ejemplo, nuestros ingenieros dividen en cien partes al pié para facilitar las sumas y restas de las diversas niveladas. En *todos* los cálculos un poco complicados, casi nunca dejan de emplear la subdivision decimal de las unidades, *sin mas aumento de trabajo* que el de hacer al final la sencilla reduccion á las medidas comunes, cuando lo creen indispensable á la mayor claridad.»

Ahora bien, cuando hasta usando de las antiguas medidas, se recomienda la division decimal y se recurre siempre á ella en todos los cálculos un poco complicados ¿no puede decirse, con entera confianza, que nunca jamás se ha ponderado bastante la ventaja que el nuevo sistema métrico presenta por su cualidad de decimal?

Mas el autor de las *Observaciones* dice que la division decimal puede emplearse con cualesquiera medidas para hacer los cálculos: es cierto, empero no puedo concederle que haya entonces esa pretendida facilidad, y que apenas presenta aumento de trabajo, el hacer al final la sencilla reduccion á las medidas comunes, despues de haber hecho las reducciones inversas al comenzar los cálculos: que esto se ejecute actualmente por la necesidad, se comprende: pero que así se aconseje como sistema, no: esto, que seria introducir un verdadero cisma, si que produciria necesariamente *las dos lenguas* y los *dos sistemas*, que pronostica el articulista habrá en España, si se lleva á cabo la adopcion del sistema métrico: esto si que haria que las personas entendidas en cuestiones de números hablasen un lenguaje que las demás estarían imposibilitadas de entender: esto si que traeria la necesidad absoluta de tener constante y eternamente dos lenguas y dos sistemas de números, de los cuales seria imprescindible hacer uso con las cor-

respondientes tablas que facilitasen siquiera las reducciones que continuamente seria preciso verificar (10).

Niego tambien al autor de las *Observaciones* lo que dice al comenzar esta tercera observacion.

«Rara vez en las transacciones sociales se emplean números complejos que abracen mas de dos especies, y sabido es con cuanta prontitud se efectúan con ellos las operaciones.»

En primer lugar, los números complejos se refieren á dos, tres y cuatro unidades de distinta magnitud, con mucha frecuencia en la práctica, y en segundo lugar que cualesquiera que sean las operaciones que hayan de efectuarse con ellos, siempre son mas complicadas, engorrosas y pesadas que las que se hicieran con números enteros y decimales: en esto, pues, creo que no ha estado muy acertado el autor de las *Observaciones* (11).

Tampoco lo ha estado cuando dice: «Pero el sistema francés no es decimal en todas sus partes.»

¿Cómo y dónde deja de estar conforme con la division decimal el sistema métrico, que sea dicho de paso, ni es francés ni español? (12) Ni se dice, ni podrá nunca decirse.

(10) Ni hay el cisma, ni las dos lenguas, ni los dos sistemas que alarman al Sr. Suarez. La prueba palpable es que no han existido, ni existen, ni nadie los ha echado de ver hasta ahora. El cálculo decimal es anterior al sistema métrico. El autor de las *Observaciones* no ha propuesto innovacion alguna, no ha hecho otra cosa que referir lo que desde largo tiempo se hace por los calculadores.

(11) La mayor ó menor frecuencia con que ocurran en la práctica los cálculos de números complejos de mas de dos especies, es cuestion de pura apreciacion y por lo mismo no puede contestarse. Cada lector la juzgará desde luego recordando las ocasiones en que le hayan ocurrido. Lo mismo puede aplicarse al aserto de que son *siempre* mas complicadas etc. No obstante, por parte de algunos podrá asegurársele de que para saber, por ejemplo, cuanto valen 56.000 pesos del 3 por 100 al cambio de $44 \frac{2}{16}$ en que se cotizan en el dia en que esto se escribe, se halla mas pronto el resultado 24.955 pesos por medio de las fracciones comunes que por las decimales. Lo mismo sucede para valuar, por ejemplo, 20 varas y 2 pies ó tercias al precio de 38 rs. 17 mrs. etc., etc.

(12) Se llamó francés porque nació en Francia y porque allí es donde se usa ó mas bien se ha empezado á usar. De los territorios que hacian parte del imperio, solo la Bélgica le conserva: los demás se han desembarazado de él.

Pues qué, ¿porque la division decimal aplicada por los franceses en su *calentura científico-revolucionaria*, á la division del tiempo, á la circunferencia y á la escala termométrica no haya producido ventajas, mas diré, porque en alguno de estos casos pueda ser desventajosa; ¿por esto se ha de decir que el sistema métrico decimal, esto es, el sistema decimal de medidas, no es decimal en todas sus partes? (13).

Ciertamente que no: la ley de los múltiplos y submúltiplos de todo el sistema métrico, es la décupla decimal, como es la del sistema comun de numeracion; y este es uno de los *privilegios* que goza este sistema sobre todos los demás sistemas de medidas; privilegio que todos hasta sus mas ciegos oposicionistas y detractores le reconocen sin dudas ni vacilaciones. Tanto en las medidas longitudinales, cuanto en las de capacidad y de peso, se observa completamente la sucesion de diez en diez; y hasta en las superficiales y de volúmen se suceden sus unidades segun las segundas y terceras potencias de este mismo número diez que es la base del sistema comun de numeracion: ley constante y uniforme que no existe en ningún otro sistema del mundo.

«Pero si la division decimal (continúa diciéndose en las *Observaciones*) ofrece facilidad en las operaciones aritméticas, es fuerza confesar que se niega á veces y se presta poco otras á la subdivision de la unidad en un corto número de partes de cuyo tamaño se forma idea con mucha mayor facilidad y que por lo mismo son mas usadas.»

(13) Lo que podrá contestarse es que el sistema no es decimal en todas sus partes, puesto que la division del tiempo y de la circunferencia del círculo no lo es. Cuando de seis ó siete géneros de cantidades concretas hay dos en que la subdivision de las unidades es sexagesimal, no hay razon alguna para decir que es decimal en todas sus partes un sistema de medidas. El tiempo y los grados del círculo entran varias veces en los cálculos y casi esclusivamente en los astronómicos y de navegacion, y ni aun los franceses los hacen segun la division que durante su mania de *sistema decimal*, como la llama el Sr. Ciscar, establecieron.

Que por decimales no puedan espresarse *exaclamamente* todas las divisiones de la unidad, es asunto claro y evidente: por esto existen las fracciones decimales periódicas, para la representacion de esas cantidades con toda la *aproximacion* que se requiera: mas esto que será defecto, si se quiere, del sistema comun de numeracion, no del sistema métrico, aconteceria lo mismo con todos los sistemas que se planteasen (14).

Empero, se dirá por las personas científicas, como ya se ha dicho, que sería preferible á la subdivision decimal la duodecimal: es muy cierto, y voy á contestar á esto con las mismas palabras que tengo escritas hace mas de un año:

«Indudablemente que el número 12 hubiera sido preferible al 10, como dicen algunos, por cuanto este número solo tiene mitad y quinta parte, y aquel tiene al 2, al 3, al 4 y al 6 por divisores, y por tanto es mas apto para satisfacer las exigencias de la vida social y de las artes que con tanta frecuencia requieren la mitad, tercera, cuarta y sesta parte de las respectivas unidades que en sus variados usos emplean: mas téngase en cuenta que con la sucesion de 12 en 12, no se podrian aprovechar las grandes ventajas de escribir los números complejos del nuevo sistema, del mismo modo que los números enteros y decimales de la comun numeracion, con las importantes consecuencias que para practicar las operaciones trae en pós de sí semejante analogía: verdad es que con adoptar el núme-

(14) El autor de las *Observaciones* no pretendió plantear sistema alguno. Lo que dijo y no se contesta fué que el decimal no se prestaba á las subdivisiones mas frecuentemente usadas en la vida social. Lo que pudo añadir y no añadió fué que bajo este punto de vista le aventaja el sistema español.

El Sr. Suarez, hace mas abajo observaciones juiciosas aunque muy sabidas acerca de la casi imposibilidad de establecer el sistema de numeracion duodecimal, sin dejar de reconocer sus ventajas. Si hubiera estendido mas sus reflexiones, si hubiera consultado el experimento hecho con el pueblo francés, si se hubiera dignado descender á examinar el estado de instruccion en que generalmente se encuentra la masa de la poblacion de todos los paises, aun los mas civilizados, es muy probable que habria aplicado igual raciocinio á la cuestion de que se trata.

ro 12 por base tambien del sistema de numeracion, con agregar dos cifras mas á las diez que actualmente se emplean en una palabra, con variar el comun y universal sistema de numeracion, estaríamos con el número 12 en el propio caso que ahora nos encontramos con el número 10, disfrutando además de las peculiares ventajas que aquel número proporciona; empero ¿seria fácil el verificar una revolucion tan colosal en el sistema de numeracion verbal y escrito que se halla admitido y generalizado por todo el mundo civilizado desde tiempos seculares? Creemos que no: y en tal caso la sucesion de 10 en 10 para los múltiplos y submúltiplos de las unidades del nuevo sistema de medidas, es la única conveniente, por no decir la única posible.»

«Hay mas todavia: admiitiéndose (como la ley admite) la circulacion y uso de patrones que sean el doble, la mitad ó el cuarto de las respectivas unidades se salvan en gran parte los inconvenientes de la falta de divisores del número 10.»

Demostrado, pues, que el metro es la diez millonésima parte del cuadrante de un meridiano terrestre (15), y que fundado así el nuevo sistema en la naturaleza, sin predilección á pueblo ni á nacion alguna, tiene todo el carácter de universalidad que puede apetecerse para que lo adopten todas las naciones,

(15) Lo que está demostrado por los hechos consignados en las *Observaciones* y en las notas anteriores es lo contrario. Cuando se formó el proyecto de deducir el patron longitudinal de la medida de un cuadrante de meridiano, no se conocia como se ha conocido despues hasta qué punto llegaba la irregularidad de la superficie de nuestro globo. El autor de las *Observaciones* se atreve á creer que si en el dia de hoy, con los adelantos que ha hecho la geodesia y despues de la prueba hecha en Francia con el sistema métrico, se encargase á los mismos sabios la formacion de uno nuevo, no irian á buscar en ninguna distancia geográfica el patron de sus medidas. Por lo demás ya queda dicho que aun prescindiendo de dicha irregularidad, los cálculos rectificados del mismo meridiano escogido por la comision francesa dan para su cuadrante una longitud que excede en 1783 metros á la que sirvió para deducir el metro.

Por evitar al lector el fastidio de las repeticiones se omite contestar á las propiedades que mas abajo resumio como demostradas.

Que si llegara á perderse el patron del metro , no seria preciso recurrir á nuevas mediciones del enadrante de meridiano, porque hay otros medios de encontrarlo y rectificarlo con mas precision y facilidad en todo tiempo y lugar ,

Que las unidades longitudinales , superficiales , de volumen , de capacidad y de peso de este sistema están dependientes del metro , y los múltiplos y submúltiplos de todas ellas están relacionados con sus respectivas unidades de una manera tan sencilla que basta oír esta relacion una sola vez para saberla perfectamente ,

Que este nuevo sistema métrico es decimal en todas sus partes , ofreciendo así la mas perfecta armonía con el sistema de numeracion décuplo y decimal que está admitido por todo el mundo civilizado , y

Que de estas propiedades se siguen inmensas ventajas , no solo para generalizar el sistema por todos los pueblos de la tierra , si que tambien para facilitar todas las reducciones y cálculos , tanto los que son peculiares á las personas científicas , quanto los que practica diariamente el vulgo en general , paso á examinarlo bajo los otros aspectos que se hace en las *Observaciones*.

Para apreciar en su justo valor las comparaciones que se hacen entre las nuevas medidas y las castellanas , y en general cuanto se dice en esta segunda parte de las *Observaciones*, bueno será y altamente conveniente que se dé primero alguna idea de lo que son las medidas castellanas.

Al efecto me valdré de las mismas palabras que emplea el Sr. D. Gabriel Ciscar. (*Memoria elemental sobre los nuevos pesos y medidas decimales fundados en la naturaleza*. Madrid , 1800: páginas 3 á 5).

Despues de manifestar las diversas clases de varas y de libras que hay por las provincias , en términos que «de tanta variedad infundada resulta que los mismos naturales del pais ignoran muchas veces la verdadera significacion de la palabra

libra, por no saber de cual de ellas se hace uso en las pesadas del género de que se trate» continúa diciendo:

«Se necesitarian algunas páginas para hacer la enumeracion de las irregularidades que se advierten en las unidades de las superficies agrarias y en las de capacidad de líquidos y áridos. Un cuartillo de vino y otro de leche ni ocupan el mismo espacio ni tienen igual peso. Para aumentar mas la confusion se aplican frecuentemente á las unidades de capacidad las mismas denominaciones que á las unidades de peso á que no corresponden.

«A mas ¿qué arbitrariedad y *falta de sistema* no se advierte en las medidas secundarias que resultan de las divisiones y subdivisiones de las primarias ó de su multiplicacion? Hay divisiones en dos mitades, como la libra en dos marcos, en tres como la de la vara en piés, en cuatro como la de la misma vara en palmos, en ocho como la del marco en onzas, en doce como la del pié en pulgadas, etc. En cuanto á las unidades mayores, la arroba comun de Castilla se compone de 25 libras, número que no tiene mas divisor que el 5. En punto á unidades itinerarias, las palabras milla y legua se aplican á estensiones tan diferentes, que se puede decir que su significacion es indeterminada. Además de que es indispensable que tengan una relacion complicada con las medidas menores usuales, ó con los grados de meridiano, con quienes suelen compararse en la geografia.

«Finalmente, la relacion entre las unidades cúbicas y las de capacidad de áridos y líquidos es complicada, y no es sencilla la que se observa entre los pesos de las cantidades de agua destilada contenidas en unas y otras y las unidades de peso. De aqui resulta que son poquísimos los que saben el número de palmos ó de pulgadas cúbicas de que constan las capacidades de la cántara y fanega; y muchos ignoran cual es el peso del agua contenida en el pié cúbico de Búrgos, en la pulgada cúbica y en las medidas de capacidad de áridos y líquidos.»

«Pero volviendo á los patrones ó modelos primarios de las medidas mas acreditadas en España ¿qué cosa son mas que unos monumentos de la barbarie ó ignorancia del siglo en que fueron contruidos? La famosa vara de Burgos está torcida y tan mal escuadrada por sus estremidades, que entre las longitudes de una y otra cara, y la distancia entre dos piezas apoyadas contra sus estremidades, se encuentran diferencias de mas de un cuarto de linea. El patron original de Burgos difiere cerca de un décimo de linea del que se conserva en el archivo de Toledo, etc.» (16).

En vista, pues, de este fiel relato de las medidas castellanas, «cuyas noticias fueron comunicadas por el mismo D. Juan Peñalver, despues de haber examinado dichos patrones y construido los nuevos modelos.» (*Apuntes sobre medidas, etc.*, por

(16) Por bueno y *altamente* conveniente que haya parecido al Sr. Suarez copiar este trozo de la memoria del Sr. Ciscar, escrita en el año 1800, y cuyo espíritu se observa notablemente modificado en sus *Apuntes* de 1821, no parece igualmente oportuno al autor de las *Observaciones*.

A la falta de uniformidad se ocurrió con la Real orden de 1801. De que no se haya esta cumplido como pudiera ya estarlo segun se indica en las *Observaciones*, no es permitido deducir que continúa *legalmente* dicha falta. La España posee desde la fecha citada un sistema completo y uniforme de medidas, observado por todas las dependencias de la administracion, por todos los individuos en sus relaciones con esta, por varias provincias y por cuantos escritores tratan de ellas.

A lo que dice el Sr. Ciscar acerca de la arbitrariedad y falta de sistema (otros se contentarian con llamarla variedad) que se advierte en la subdivision de las medidas, solo puede contestarse que ya se halla establecida por el uso, que se presta bien á todas las necesidades sociales, y mejor que el decimal á las del comun de las gentes, y por último, que su cambio en uniformidad no merece la pena de arrostrar los inconvenientes que ofrece. Seguramente el que crease de una vez un sistema de medidas le haria uniforme, asi como el que inventase una lengua nueva haria desaparecer los verbos irregulares y las demás anomalías que en todas se notan, si bien carceria de la gracia que aprovechando estas anomalías suelen darles los buenos escritores.

Las unidades itinerarias españolas tienen ya una estension fija, una relacion sencillísima con el pié, y mas sencilla que las francesas con el grado terrestre. Se dió el ejemplo práctico en las *Observaciones*.

En las mismas se manifestó que las relaciones entre los diversos géneros de unidades no eran tan sencillas como en el sistema francés. Se repetirá no obstante que á la masa de la poblacion no le importa mucho que estas relaciones sean es-

Ciscar. Madrid, 1821: página 31). ¿Se pretenderá comparar con esta coleccion de medidas imperfectas y arbitrarias las del sistema decimal? ¿Y se llegará hasta el punto de querer probar que las primeras son preferibles á las segundas? Pues nada menos que esto se propone hacer el autor de las *Observaciones* (17).

Al efecto se comienza la segunda parte de estas diciendo: «La eleccion de las unidades de longitud y de peso (del nuevo sistema) no fué de las mas acertadas.» Esto ni se prueba; ni puede nunca probarse (18). Lo único que se puede coeleggir de las comparaciones que se presentan entre las nuevas y las antiguas medidas es, que el metro es demasiado grande, el kilómetro demasiado pequeño, el miriámetro demasiado grande, el gramo muy pequeño, el kilógramo tambien pequeño,

presadas por números fraccionarios, puesto que cada cantidad viene siempre expresada en unidades de su género.

En cuanto á los patrones de que se quejaba el Sr. Ciscar, consta por los *Apuntes* del mismo de 1821 que se construyeron perfectos á consecuencia y tal vez con antelación á dicho Real orden, posterior á su *Memoria* y pueden hacerse en todo tiempo por medio de sus relaciones con los franceses, consignadas en los tratados de aritmética y en las tablas que acompañan á la ley de 1849.—El autor de las *Observaciones* vió una coleccion completa de estos patrones que en 1845 construia el célebre Mr. Gamby para la república de Chile sin otros datos que los que dan de sí dichas relaciones.

(17) El que haya leído con regular atencion las *Observaciones*, conocerá la falta de exactitud de este aserto.—El autor ha reconocido las ventajas y los inconvenientes del sistema métrico comparado con el español. Las ventajas en la subdivision decimal y sus inconvenientes: las ventajas de la sencillez con que están enlazadas todas las medidas con el patron longitudinal; los inconvenientes que ofrece la adopcion de algunas unidades, el tránsito demasiado violento de unas á otras, y mas que todo su nomenclatura que la ley llama científica.

(18) A las razones que se dieron para probarlo puede añadirse una de autoridad que no recusará el Sr. Suarez; es la del Sr. Ciscar: en su *Memoria* de 1800 tomó la kilograma por unidad de peso y enmendó la impropiedad de su nombre colectivo apellidándola *libra decimal*.

En sus *Apuntes* de 1821, después de poner la vara en una relacion mas sencilla con el metro, no la establece como unidad principal sino que la divide en tres pies y toma el pie como raíz de todas las medidas. Se conoce que para él no habia pasado en vano el tiempo transcurrido de una á otra época.

El Sr. Vazquez Queipo tuvo presentes iguales consideraciones al formar su sistema.

etc., etc. Y claro es, toda magnitud será grande ó pequeña segun sea menor ó mayor que ella la cantidad con que se compare.

Lo único que diré acerca de este asunto, para que pueda cualquiera juzgar de lo apropiadas que son las magnitudes de las diversas unidades del nuevo sistema para todos los usos á que puedan destinarse es, que las medidas longitudinales comprenden á todas las antiguas, pues el milímetro, que es la mínima, equivale próximamente á media linea castellana, y el miriámetro, que es la máxima, casi equivale á dos leguas: habiendo así ocho unidades, entre las cuales están comprendidas todas las antiguas: que para las medidas superficiales hay seis unidades á que referirse, siendo la menor el milímetro cuadrado, mucho menor que la linea cuadrada, y la mayor la hectárea, mayor que fanega y media: que las medidas de volúmen desde el metro cúbico hasta el milímetro cúbico comprenden tambien las antiguas de volúmen, pues la primera es mayor que vara y media cúbica, y la segunda es mucho menor que la linea cúbica: que las medidas para áridos y líquidos, así como las ponderales, comprenden igualmente á todas las magnitudes de las antiguas medidas: y por tanto puede decirse con entera confianza, que el nuevo sistema métrico presenta un surtido tan completo como pueda apetecerse para la elección mas acertada de toda clase de medidas (49).

Mas no son estos los únicos descuidos que se notan en las *Observaciones*.

Para probar los perjuicios que va á causar el kilómetro por

(19) Lo único que contestará el autor de las *Observaciones* es que esta muchedumbre de unidades que menciona el Sr. Suarez están en su mayor parte fuera de uso entre los franceses, habiendo para ello mucha mas razon que en cualquier otro sistema por la índole de su nomenclatura y de su notacion aritmética. El que haya manejado los libros franceses lo habrá notado constantemente. Han debido observar en efecto que la uniforme cadencia de las voces para espresar las unidades múltiples y submúltiples haría confuso cualquier discurso en que se pasase frecuentemente de unas á otras; la notacion aritmética obliga tambien á la misma y aun mayor rigidez, porque dependiendo la posicion de la coma de la elección que

ser demasiado pequeño, es decir, por ser menor que la legua con que se compara, se dice:

«Así, sin salir de Francia, necesitan contar las distancias por centenares de kilómetros: así, si Dios no lo remedia, sucederá en España, donde en vez de 75 leguas, por ejemplo, tendrá que decirse 417 kilómetros.» Y bien ¿qué perjuicio se seguiría de ello? Absolutamente ninguno. ¿Querrá decirse que esos números parecen demasiado grandes por ser mayores que los que representan las mismas distancias por leguas? Pues cuéntese por miriámetros y resultarían entouces las mismas distancias representadas por números aun mas pequeños: en el ejemplo propuesto por miriámetros bastaría el número 40, menor que el 75, al que s preciso llegar para contar por leguas.

En estos últimos dias ha mandado el gobierno francés que los refugiados políticos estén á mas de 46 miriámetros de los Pirineos: para representar esta misma distancia por leguas hubicra sido preciso llegar hasta el número 29: así se convierten en ventajas esos pronosticados inconvenientes.

Hay entre las comparaciones que se hacen en las *Observaciones*, otra que tambien requiere mencion especial. Dice así:

«No es este el único inconveniente del kilómetro: vueltos los franceses á la antigua division de la circunferencia del círculo, la relacion entre el kilómetro y la estension de un grado terreste no resulta tan sencilla como la que tenían antes sus leguas, como la que tiene en otros paises de Europa, como la de *nuestra bella legua española* de 20.000 piés y de 20 al grado, etc.»

Todo el que no esté muy versado en estos asuntos creerá,

se haga de unidad, seria necesario alterar esta posicion cada vez que se pasase de uno á otra, haciendo confusa la inteligencia y muy engorrosa la combinacion de los números.

El miriámetro que aun emplea á véces el gobierno no entra ya tampoco en el uso comun. El que no haya estado en Francia puede abrir para su convencimiento cualquier itinerario francés, porque en cuanto al pueblo no entiende ni habla todavía sino de *leguas*. El hectómetro ni el decámetro jamás se pronuncian.—Lo mismo sucede en los otros géneros de unidades.

como es natural, que esa bella legua española, vigésima parte de un grado, se compone de 20.000 piés de la medida castellana; cuando nada de esto es cierto: verdad es que la ordenanza de 1801 marcó que la legua de 20.000 piés sea la que se use en todos los casos que se trate de ella, sea en caminos reales, en los tribunales y fuera de ellos: (ley 5.^a del título 9.^o de la Novísima recopilación): empero como quiera que 20 de estas leguas componen una estension mayor que la magnitud del grado medio, se ha tenido que considerar á este grado dividido en 20 partes iguales, á cada una de las cuales se llama tambien legua, que dividida en 20.000 partes iguales, es cada una de estas menor que el pié castellano, y se llama tambien pié con la denominacion de geométrico para distinguirlo del de Búrgos: hé aquí lo que es la tan decantada bella legua española: ahora sí que puedo decir, como mas adelante se lee en las *Observaciones*, que á los ojos de muchos hay anomalia en el lenguaje: á los de todos hay al menos anfibialegia (20).

(20) Cualquiera que haya leído las *Observaciones* reconocerá lo difícil que es á su autor contestar á este párrafo con la mesura debida.

Se limitará á repetir que la magnitud del grado terrestre en ellas estampada es de 399.500 piés de Búrgos ó españoles, resultando entre $\frac{1}{20}$ de grado y la legua legal española una diferencia de 25 piés ó de $\frac{1}{800}$ de legua, *diferencia insignificante para el uso además de ser probablemente inferior á los errores de observacion y á los que proceden de la irregularidad del esferoide.*

Repetirá que los datos que le sirvieron para calcular dicho grado fueron los mas exactos que hasta ahora existen, á saber: el arco de meridiano comprendido entre Greenwich y Formentera y el medido en el Perú; de la longitud de estos arcos se dedujeron por las fórmulas elípticas el achatamiento $\frac{4}{303}$, el cuadrante del meridiano 10.001.789 metros, el radio del ecuador 6.377.839 metros. Por este último se calculó el grado del ecuador tomando siete decimales de la relacion conocida del diámetro á la circunferencia, y se redujo este grado á piés legales españoles por la relacion de 1 á 5,588924 que consta en las tablas que acompañan á la ley de 1849. En el estado actual de la geodesia, no es posible mayor precision. Podrá ser afortunadamente casual esta casi coincidencia manifestada por el gobierno de 1801 de la legua de 20.000 piés españoles con el $\frac{1}{20}$ al grado terrestre, pero no por eso es menos cierta. El Sr. Suarez reconocerá, pues, que procedió con excesiva ligereza al estampar que nada era cierto de cuanto se dijo en las *Observaciones* acerca de nuestra bella legua española de 20.000 piés españoles y de 20 al grado. Reconocerá tambien que no hay necesidad alguna de crear una nueva legua ni el pretendido pié geométrico de que se habla.

Llama la atencion del autor de las *Observaciones* el que se hubiese adoptado como tipo de las unidades de peso, el gramo (permítaseme dar el género masculino á esta palabra en conformidad con la ley): para el uso dice que se prefirió desde luego el kilogramo, y que esto es un verdadero remiendo del sistema: encuentra una impropiedad el que se cuenten los pesos por miles de gramos; y concluye esta parte estrañando que una vez reconocida esta impropiedad, se haya adoptado tal nomenclatura por los que ninguna obligacion tenian de respetarla.

Veamos lo que haya de cierto sobre el particular. Cuando se fijaron las nuevas unidades y se les dió su nomenclatura por la comision universal de pesos y medidas, concilio de sábios que se reunió en Paris á fines del último siglo, ya ocurrió esta observacion que pudiera hacerse, y hasta se propuso adoptar el peso del kilogramo por tipo de las unidades ponderales con el nombre de *grave*: mas bien pronto quedó desechada esta proposicion, porque siendo el peso de esta unidad mayor que dos libras castellanas, sus décuplos, *decagrave*, *hectograve*, *kilograve*, serian mayores respectivamente que 20 libras, 200 libras y 2000 libras, pesas que no serian muy propias para el comercio; además los subdécuplos *decigrave*, *centigrave*, *miligrave*, tampoco dejarian satisfechas todas las necesidades, porque siendo entonces la pesa mínima mayor que medio adarme castellano (el gramo actual) seria preciso admitir aun nuevas subdivisiones de diez milésimos, cien milésimos y millonésimos del *grave*, con nombres propios que introducirian irregularidades en la nomenclatura, y serian verdaderos remiendos del sistema (21).

(21) Lo que esto prueba es la dificultad de arreglar los sistemas á medida de deseo, y conciliándolos con los usos recibidos. En cuanto á los sábios que concurrieron á la formacion del métrico, nadie los respeta mas que el autor de las *Observaciones*. Hay entre ellos nombres que no se aciertan á pronunciar sino con acatamiento. Pero la consideracion que se les debe no impide reconocer que su siste-

Ninguno de estos inconvenientes se advierte con la adopción que se ha hecho del grano como unidad principal de las medidas ponderales: que el peso del kilogramo sea mas usado que otro, y que este nombre signifique 1.000 gramos, nada tiene de particular: el nombre quintal, derivado del árabe, significa ciento, y por eso el vulgo no estraña esta palabra, además que el manifestar cada nombre de los múltiplos y submúltiplos del nuevo sistema, la relacion que tiene la medida que representa con su unidad principal, es una de las bellezas por todos reconocida (22).

Demostrado, pues, que la magnitud de la unidad principal de peso, así como los nombres de todos ellos no pueden ser mas apropiados: y sabiendo por otra parte que desde el miligramo hasta la tonelada métrica están comprendidas todas las medidas ponderales antiguas, dejó implícitamente desvanecido el cargo que parece quiere hacerse á nuestros legisladores por haber respetado la magnitud de las unidades de peso, así como la nomenclatura que ellas tienen desde que se fundó el sistema métrico por los sábios del siglo XVIII.

ma está á demasiada altura para ser comprendido y adoptado por la vieja sociedad actual á quien miraron como despojada de todos sus hábitos, de sus tradiciones y susceptible de recibir cualesquiera impresiones que quisieran grabar en ella cual si fuera una tabla rasa.

Pretendieron que el pueblo hablase en griego para espresar las medidas, y el pueblo continuó hablando en francés. Todos saben que en 1812 y 1816 se autorizaron los nombres de *ana*, de *libra*, etc., en vez de los de *metro*, *media-kilograma*, etc. y la subdivision de mitades sucesivas en vez de la decimal. Y aun así continuó la generalidad á pesar de la ley de 1837.

(22) Sobre esta belleza de la nomenclatura, algo se dijo en las *Observaciones* que la demuestra bastante. Pero de que sea ó haya sido reconocida por todos, es tambien algo demasiado. Sin hablar del Sr. Ciscar que notó su cacofonia y las equivocaciones á que daba lugar modificándola considerablemente, es de observar que ni en el sistema que propuso el Sr. Vazquez Queipo (sistema que sea dicho de paso tiene un gran mérito, ni en el del Sr. Ezquerria del Bayo, únicos escritos de la época de 1849 que han llegado á noticia del autor de las *Observaciones*, aparece adoptada tal nomenclatura para los múltiplos y submúltiplos:

Respecto á la unidad principal de peso, ya queda dicho en la nota 18 la enmienda que hizo el señor Ciscar al sistema francés.

Las demás imperfecciones que se atribuyen á este sistema, no tienen tampoco mayor fundamento.

Que las medidas superficiales y cúbicas sean la segunda y tercera potencia de las longitudinales, y lleven los nombres que la ciencia geométrica reclama, es lo mas natural: al vulgo basta saber que las primeras se suceden de ciento en ciento, y las segundas de mil en mil, además que estas unidades solo han de usarlas las personas entendidas en la ciencia de la estension: pero lo mas notable en esta parte de las *Observaciones*, es que se pretende encontrar anomalías y anfibologías donde existe el orden y precision mas admirable y terminante que no se hallan en ningun otro sistema, y mucho menos en el llamado castellano, como voy á probar con la misma palabra *pulgada* que se cita en las *Observaciones* como modelo de puridad y exactitud.

Si la palabra *pulgada* significa alguna cosa, es porque representa una «medida que es la duodécima parte de un pié.» (*Diccionario de la Academia.*) Pues bien, como quiera que existen dos clases de piés, el de Búrgos y el geométrico (aparte de los muchísimos piés provinciales) queda indeterminada la duodécima parte del pié, y resulta desde luego patente la anfibología: cuando se dice *pulgada cuadrada*, *pulgada cúbica*, muchos que no estén versados en estos asuntos, creerán que es la duodécima parte del pié cuadrado, del pié cúbico, y nada hay mas distante: la *pulgada cuadrada* es la centésima cuadragésima cuarta parte del pié cuadrado, y la *pulgada cúbica* es una de las mil setecientas veinte y ocho partes del pié cúbico: tambien creerán muchos que el pié cuadrado es la tercera parte de la vara cuadrada, y que el pié cúbico es la tercera parte de la vara cúbica; cuando el primero es la novena parte de la vara cuadrada, y el segundo es la vigésima sétima parte de la vara cúbica, etc.: quedan, pues, probadas asimismo las anomalías (25).

(25) Esta parte de la contestacion es una de las mas desgraciadas. Se hablaba en las *Observaciones* únicamente de la nomenclatura, y como por ejemplo se comparaba

Por este orden pudiera continuar analizando uno por uno todos los párrafos de las *Observaciones*: mas este escrito se hace ya demasiado largo, siendo suficiente lo espuesto para que cada cual pueda formar ideas exactas de lo que hay de verdad en el asunto. Terminaré, pues, haciéndome cargo de los últimos párrafos de las *Observaciones*.

Despues de reconocerse la necesidad de uniformar nuestras pesas y medidas, se aconseja como lo mas sencillo, que se haga observar lo mandado en 1801.

Ya hemos visto lo que son las medidas castellanas: esos monumentos de la barbarie é ignorancia de los tiempos en que se construyeron. ¿Y se pretende que esa reunion de medidas, de origen incierto, cuyas relaciones no están legalmente determinadas, ni existen de cillas mas que tipos groseros, sea el sistema de medidas que rija en todas las provincias de España? ¿Con qué razon, con qué derecho, se quieren imponer medidas tan monstruosas á todas las provincias? Pues esto es lo que se disponia por la Real pragmática de 1801, y lo que se aconseja en las *Observaciones*. Y qué ¿nada dice la esperiencia de tantos años, mas diré, la esperiencia de los siglos que ha demostrado palpablemente lo irrealizable, lo absurdo de semejante pretension? (24).

Desde mucho antes de los Reyes Católicos se está ya man-

la pulgada con el décimetro ó centímetro. La palabra *pulgada* no indica por si misma ó por su estructura la relacion que tiene con el pié; esta es menester saberla ó por el diccionario ó por los tratados de aritmética. Lo que indica es la medida del pulgar, y aunque esto se percibe desde luego por cuantos entienden la lengua, todavia se confirma por la equivalencia latina *pollicis mensura*, que pone el mismo *Diccionario de la Academia*.

Aparte de esto, aun cuando fuera la *pulgada* una palabra arbitraria, todavia no adolecera el enunciado *pulgada cuadrada* del defecto que en las *Observaciones* se señaló al de *décimetro cuadrado* y demás semejantes.

(24). El lector dará á estos apodos de barbarie, de ignorancia, de monstruoso, de absurdo etc. el valor que merezcan.

El autor de las *Observaciones* se limitará á hacer observar al Sr. Suarez que la Real pragmática era una ley del Estado: que no hay en el derecho alguno pa-

dando que rijan las medidas castellanas: hay decretos de don Enrique II en Toro y en Búrgos; de D. Alonso en Segovia y en Alcalá; de D. Juan II en Madrid y en Toledo; de D. Felipe II en el Escorial, y de D. Fernando y Doña Isabel en Tortosa. Varios decretos y Reales órdenes se han publicado sucesivamente en el mismo sentido. Tarea inútil. A mediados del siglo XIX no hay siquiera una sola provincia que haya adoptado el llamado sistema castellano. ¿Qué sistema es este que ningún pueblo lo ha querido aceptar? ¿Y cómo sin estar rigiendo por completo ni en un solo pueblo, se quiere imponer á todas las provincias? Pues qué, por defectuosos que sean los que tengan algunas de ellas ¿puede serlo mas que el llamado sistema castellano? Ciertamente que no. El que rige en todo el antiguo reino de Valencia desde los tiempos de la conquista, y que autores nacionales y extranjeros están conformes en considerarlo como de origen romano, es mil veces preferible (25).

Pero á tal punto llega el olvido de la historia, ó el purrito

ra calificar de groseros unos tipos arreglados á principios de este siglo de orden del gobierno por el sábio Peñalver y cuya relacion con las medidas francesas ha sido fijada hasta las millonésimas y autorizada con la firma de un ministro de la Corona: que aun cuando estos tipos se hayan perdido, se tiene así la facultad de construirlos con toda la precision que los instrumentos, las ciencias y las artes proporcionan en el día: que es risible oír llamar monstruoso á un sistema de medidas solo porque no es decimal y porque no es uniforme la subdivision de sus unidades principales, aunque se preste fácilmente á todos los usos.

En cuanto á la esperiencia de los años y de los siglos, lo que ha pasado y pasa en Francia desde 1798, demuestra suficientemente lo que sucederá en España con el sistema métrico.

(25) Los que han presenciado en España los acontecimientos del siglo actual, la inseguridad de los gobiernos que se han sucedido, nuestras guerras y nuestras luchas políticas, atribuirán indudablemente la no ejecucion de la pragmática de 1801 á otras causas que los defectos del sistema de medidas que ella estableció. Debe tenerse presente que eligió por unidades las mas generalmente usadas en España, que lo mismo observó respecto de sus múltiplos y submúltiplos. Si á pesar de esta mira tan juiciosa como conciliadora no se ha llegado á la uniformidad por todos deseada, fuerza es atribuirlo no solamente á las causas arriba mencionadas sino tambien á que ningún gobierno se ha dedicado seriamente á plantearle.

No obstante, al recorrer las tablas anexas á la ley de 1849 se observa respecto de las medidas de longitud que 25 de las 42 provincias usan la misma vara de Caz-

de contrariar toda idea favorable al sistema métrico decimal, que se quiere hacer crecer en las *Observaciones* no solamente que forman un sistema perfecto esas medidas llamadas castellanas, sino que este sistema ha sido constantemente usado por el pueblo, y lo que es mas, que hasta ha sido preciso reponerlo en todos los ramos dependientes del gobierno despues de suprimido durante cien años. Hé aquí como terminan las *Observaciones* (26).

«Concluiré por llamar la atencion sobre un hecho histórico que en parte hemos alcanzado. Al subir al trono de España la familia Real de Francia, se hizo una revolucion completa en nuestro sistema de administracion, introduciéndose con el nuevo las medidas francesas. El sistema administrativo continuó, y se puede decir que continúa todavia con las modificaciones sucesivas á que han obligado los tiempos y las circunstancias; pero las medidas desaparecieron de Real orden á los CIENTOS AÑOS de usarse por los diversos ramos dependientes

tilla, y que hay 8 mas cuya vara difiere de ella en 3 ó en menos de 3 milímetros, pudiendo atribuirse esta diferencia á la falta de arte en el arreglo de dichas varas por medio del patron ó de unas por otras.

Por los demás en ninguna parte de las *Observaciones* aparece la menor indicacion de preferencia provincial. Lo que se prefiere es lo establecido á lo nuevo, porque está intimamente convencido el autor de que nada se ganaria en el cambio aun cuando fuera posible realizarle.

(26) Cuando en escritos de esta naturaleza se olvida la calma y la templanza que les son propios, no debieran merecer los honores de la réplica. Se acusa al autor de las *Observaciones* de olvido de la historia porque no citó mas que un hecho entre los muchos del mismo género, aunque este hecho era el que mejor cuadraba al asunto, puesto que es el primero que tuvo lugar despues de reunidas bajo una sola dominacion todas las provincias de España. Se le acusa de prurito de contrariar toda idea favorable al sistema métrico, cuando ha consignado esplicitamente todo lo que ofrece de ventajoso. Se le atribuye gratuitamente la voluntad de hacer crecer que las medidas castellanas forman un sistema *perfecto* cuando nunca ha pensado tal cosa ni en parte alguna de las *Observaciones* aparece. El sistema español está científicamente hablando muy lejos de ser perfecto, mas lejos aun que el métrico. El primero es tradicional en lo que cabe, menos científico en su estructura, mas variado en sus formas, pero mas fácilmente adoptable que el segundo. Los defectos que á juicio del autor tiene este, fueron ligeramente apuntados en las *Observaciones*.

del gobierno , para ponerlas en armonía con las constantemente usadas por el pueblo , sin quedar otro uso de aquellas que para medir la estatura de nuestros soldados.»

Naturalmente se aludirá al período de tiempo desde principios del siglo último hasta principios del actual: nada diré respecto del sistema administrativo , porque no cumple al asunto que estamos tratando ; mas respecto de las medidas que se dice rigieron durante todo el siglo próximo pasado, diré que por Real orden de 14 de julio de 1750, se mandó usar las medidas españolas en la armada; y por Real orden de 22 de julio de 1752, con la que se remitió un modelo á la contaduría de Cádiz, se dijo: «advertido que siendo segun el cotejo que con prolijo exámen ha mandado hacer S. M., la correspondencia del pié de Castilla con el de Rey como dos mil á dos mil trescientos treinta y tres ; esto es, que la toesa ó seis piés de Rey hacen con insensible diferencia siete piés ó dos varas y tercia de Castilla, se arreglen en la práctica á esta proporcion las reducciones de unas medidas á otras.»

Esta Real orden basta para probar que no es cierto estuvieron en uso por espacio de cien años las medidas francesas , en todos los ramos dependientes del gobierno , puesto que á mediados del siglo último , cuando habia medio siglo que habia subido al trono de España la familia Real de Francia , ya se mandó usar las medidas españolas en la armada (27).

Y como quiera que ni entonces, ni antes, ni despues haya usado el pueblo las medidas llamadas castellanas , resulta que tampoco fueron remplazadas por las usadas constantemente

(27) El Sr. Suarez al citar las Reales órdenes de 14 de julio de 1750 y 22 de julio de 1752 tenia el deber de añadir , porque en los mismos *Apuntes* del Sr. Cisneros se refiere á continuacion , que dichas Reales órdenes fueron abolidas por otra de 6 de agosto de 1785 , restableciendo la toesa para los asuntos militares y el codo de ribera para la construccion. Esto dá á entender que aquellas Reales órdenes no habian sido cumplimentadas.

Lo mismo debió suceder con la de 1772 en que se mandaron restablecer de nuevo las medidas españolas en los arsenales , puesto que en 1783 se previno de nuevo al comisario general de artilleria de marina se arreglase al pié de Castilla. Esto en

por el pueblo, y si únicamente fueron reemplazadas por la vara de Búrgos, bajo la hipótesis de que siete de sus tercias ó piés equivalen á la toesa de París.

La razon que puede alegarse para haber dado á esta hipótesis la régia sancion, es la siguiente:

«Como el padron original de Búrgos es sumamente imperfecto, y entre los modelos que estaban en uso habia notables diferencias, parece que se tomó el medio prudente de construir los modelos de vara castellana en términos que estuviesen en la razon de 6 á 7 con la media toesa de París, con lo que se facilitaban muchísimo las relaciones entre las medidas antiguas y modernas, sin el menor perjuicio de la exactitud, puesto que no habiéndose hecho anteriormente uso de nuestra vara en materias delicadas, se estaba á tiempo de determinarla segun se creyese conveniente.» (Ciscar, *Apuntes*, etc.: página 23.)

Pero de la cita de este hecho histórico, que en parte hemos alcanzado, se desprenden aun muchas consideraciones interesantes.

Construidos nuevos modelos de la vara de Búrgos á fines del siglo último, por D. Juan Peñalver, se mandó que fueran adoptados en vez de los que se construyeron en 1752 y que desde entonces se usaban por la Real orden á que antes hice referencia: como eran graves los perjuicios que esto iba á ocasionar y por otra parte eran repetidas las Reales órdenes que se habian espedido mandando la sustitucion, el Sr. D. Gabriel Ciscar (á cuya autoridad no creo deje de someterse el autor de las *Observaciones*), hizo en 20 de junio de 1807 una represen-

cuanto á lo que dice el Sr. Ciscar en sus *Apuntes*, y de que no puede alegar ignorancia el Sr. Suarez.

Faltábale además probar en qué año despues de esta Real orden habian desaparecido las medidas francesas, no solo de los arsenales de la armada, sino tambien de los otros diversos ramos dependientes del gobierno, para poder deducir que efectivamente no fueron completos los cien años que en números redondos aparecen en las *Observaciones*. La templanza que se ha propuesto el autor de estas no le permite escribir mas palabras sobre esta cuestion demasiado pueril, y cuya decision en mas ó en menos, cualquiera que sea, tiene poquísima influencia en la del asunto principal.

tacion al Principe Almirante contestando á la órden en que se mandaba adoptar el patron de Peñalver en el Real Cuerpo de Artillería de Marina (constituye esta representacion el apunte sexto de los publicados por dicho Sr. Ciscar en 1821), y en ella entre muchos datos importantes, que algunos dejo ya consignados, se dice:

«Como los espresados modelos (construidos en 1752 bajo el principio de que la vara está en la media toesa de París en la razon de 6 á 7), están legitimamente en uso tanto tiempo ha, y son referentes á ellos muchísimas dimensiones prefijadas en piés y pulgadas justas en un gran número de reglamentos y Reales órdenes sobre marina y sobre la artillería de ella, de la alteracion en las medidas resultaria una falta de correspondencia general entre los nombres y los objetos, ó seria preciso introducir un gran número de espresiones fraccionarias, destruyendo el fruto de mas de veinte años de trabajo».....
.....«Todos estos inconvenientes debieran despreciarse si los nuevos modelos (los de Peñalver), proporcionasen ventajas capaces de contrabalancearlos; pero no alcanzo á comprender ventaja alguna en ellos, y si algunos inconvenientes, de que á mi parecer carecen los usados en la armada, segun resulta de la siguiente esposicion».....

Ahora bien, por lo espuesto se ve ya que hay tres tipos diferentes para representar la vara castellana: el original de Búrgos, los modelos de Peñalver y los de la marina. ¿A cual se refiere el autor de las *Observaciones*?

Si es al primero, como fundamental, ya ve que ese padron de Búrgos está tan mal construido, que deja indeterminada su longitud hasta en un cuarto de línea. Además, puede hacerse sobre él la siguiente observacion que el mismo Sr. Ciscar deja consignada en el documento á que antes hice referencia:

«¿Quién asegura que se ha conservado y se conservará en un estado constante? Bastará que uno apoye sobre él con el

peso de su cuerpo para que se disminuya el arqueo que tiene, y resulta por esta razon mas larga de lo que estaba cuando se dedujeron de él los nuevos modelos.»

Si se refiere el autor de las *Observaciones* á los modelos de Peñalver, aparte de los graves perjuicios que se seguirian á los cuerpos científicos, como manifestó al gobierno supremo el Sr. D. Gabriel Ciscar, Teniente general de la armada, Consejero de Estado, etc., sin presentar ventajas de ninguna clase, considere que ni aun el respeto á la antigüedad puede alegarse á favor de ellos.

Y si es que se refiere á los patrones de la armada, como los que están mejor contruidos y en uso desde mediados del siglo último, recuerde que están fundados sobre los tipos franceses, por la relacion de 7 á 6 entre el pie castellano y la toesa y por tanto que puede considerarse á esta medida estrangera como patron fundamental de las españolas.

Decidase, pues, por el que considere deba preferirse, ó por el que merezca su predileccion, diga en fin á cual de ellos se refiere y entonces continuaremos la discusion sobre este asunto (28).

Terminaré el presente escrito haciéndome cargo de dos párrafos que se leen en las *Observaciones*, y contienen dos cargos severos, si bien dirigidos con afectada reserva: y digo afectada porque me parece debe opinar de diferente manera el autor de las *Observaciones*, cuya ilustracion, por otra

(28) El autor de las *Observaciones* no se propuso en ellas decidir nada de lo que pone á discusion el Sr. Suarez. Su predileccion no tendria valor. La tendencia de todo su escrito es que no se introduzca novedad alguna en el sistema de medidas ordenado por el gobierno á principios de este siglo, cumplido por las dependencias de la administracion, practicado en varias provincias, usado por los que han escrito con tal cual esmero desde la publicacion de la Real pragmática. Ignora que exista incertidumbre alguna acerca de la magnitud absoluta de los patrones que establece ó de su relacion con los franceses, incertidumbre que solo podria recaer sobre las particillas mínimas, solamente apreciables por los sábios, y cuya influencia no alcanza al uso comun. Si por ventura existiese, fácil seria hacerla desaparecer por una simple decision del gobierno despues de oír á las corporaciones científicas.

parte, se trasluce sobradamente. Dichos párrafos dicen así:

«De intento no he hablado de los grandes gastos á que dá motivo el cambio de que se trata (la adopcion del sistema métrico decimal en España): muchos estarán ya hechos: muchos mas estarán por hacer.»

«Tampoco he invocado el espíritu de nacionalidad que tanto importa fomentar ó por lo menos conservar arraigado, principalmente respecto de Francia, que por tantos caminos influye y pretende influir en nuestro país.»

Respecto del primero diré, que reconocida, como no puede menos de reconocerse, por todos la necesidad de uniformar las pesas y medidas de todas las provincias, y teniendo, como tiene cada una en la actualidad, un sistema diferente de medidas, segun se evidencia por la Real orden de 9 de diciembre último que declara la correspondencia entre las medidas métricas y las que actualmente están en uso en las 49 provincias, es claro que iguales gastos deberian hacerse cualesquiera que fuesen los tipos que se adoptasen (29).

Y respecto del segundo aserto, algo mas peligroso y que se ha divulgado bastante, tan solo diré que únicamente puede compararse con la pretendida facilidad de medir un arco de meridiano para encontrar exactamente la magnitud del metro, ó con la ponderada felicidad que trae en pos de sí, para los pueblos, el uso del sistema métrico; todos ellos son asertos que nunca pasarán de la categoria de vulgaridades, que como ya he dicho, no merecen ni aun los honores de la réplica; harto dejo ya fundadamente consignado que si las medidas castellanas tienen algun origen reconocido, este es la toesa de París, cuya medida hasta ha desaparecido des-

(29) De la fuerza de este raciocinio, poco diferente de la que tienen los demás asertos de la *Contestacion*, puede juzgar el lector sin necesidad de mucha meditacion. El carácter científico del periódico en que se publicaron las *Observaciones* y el particular de su autor, ajenos ambos á este género de cuestiones, le impidieron entonces estenderse y le impiden ahora añadir una sola palabra sobre el artículo de gastos.

de la adopcion en Francia del sistema métrico decimal (30).

En conclusion creo haber probado:

1.º Que el sistema métrico decimal es preferible á todos los sistemas de medidas por su carácter de universalidad, y por su perfecta armonía con el sistema de numeracion que se usa por todo el mundo civilizado.

2.º Que es una asercion completamente aventurada y temeraria la de que las medidas llamadas castellanas formen un sistema digno de ser aceptado por todas las provincias.

Ahora, como consecuencia de estas deducciones, puede ya cualquiera concluir,

Que si la nacion española ha de salir del estado de anarquía en que se halla respecto de sus medidas, solo y únicamente el sistema métrico decimal que formaron los sábios de muchas naciones en el concilio celebrado á fines del siglo próximo pasado, puede sacarla de tan vergonzoso estado (31).—A. SUAREZ.

(30) Por las razones espuestas en la nota anterior, no se tratará á fondo de la cuestion política, cuya importancia es de un orden mas elevado que lo que parece presumir el Sr. Suarez.

Aun cuando fuera cierto, que no lo es, que el origen de las medidas españolas estuviese en la toesa francesa, no por eso se tendria razon de desecharlas.—Lo singular es que nos asuste el Sr. Suarez con la desaparicion de tal medida, cuando la toesa llamada del Perú, es la única garantia del metro legal. No ha desaparecido. Se guarda con el mismo cuidado que el metro.

(31) En conclusion lo que legitimamente resulta es: Que este carácter de universalidad no tiene otra significacion que la de haberse comprendido al establecerle la medicion de un arco de meridiano en Francia, y combinádole con otro medido en el Perú. La universalidad valedera seria la que se espresó en la nota 5.ª:

Que su armonia con el sistema de numeracion, no le libra de ser frecuentemente incómodo para los usos generales de la sociedad, y sobre todo para la clase, indudablemente la mas numerosa, que no tiene todos los dias la pluma en la mano con el objeto de hacer cálculos numéricos:

Que las medidas designadas con el nombre de castellanas, y que desde 1801 se llaman españolas, son las que mas fácilmente y con la menor perturbacion posible pueden generalizarse en España para llegar á la uniformidad que todos echan de menos:

Que si para obtener este resultado se insiste en llevar á efecto el establecimiento del sistema métrico, el desconcierto en el orden establecido alcanzará á la administracion y á todas las relaciones sociales sin ventaja para nadie, y muy probablemente sin llegar á conseguirlo en muchas generaciones, creciendo entre tanto é inevitablemente la anarquia por el mismo medio que indica el Sr. Suarez como el único capaz de estirparla.

MISCELANEA.

OBSERVACIONES

SOBRE

EL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

EL objeto del siguiente escrito es examinar en su esencia el sistema métrico decimal, cuyo uso va á ser obligatorio en España si por quien corresponde no se toma alguna providencia para que se derogue ó por lo menos se suspenda la ley dada.

Una larga experiencia en el uso de estas medidas; una observacion continuada acerca de la indole escesivamente científica de un sistema que por su naturaleza debiera acomodarse á la inteligencia de todas las clases de la sociedad; aun incluyendo las mas ignorantes, porque todas hacen uso de sus medidas; la inutilidad del cambio de las nuestras por las francesas; el doble aprendizaje que exige, como si el hombre no tuviera demasiadas cosas útiles que estudiar ó que hacer; la perturbacion que en todos los ramos de la administracion pública y en las relaciones sociales va desde luego á causar, sin producir el mas pequeño beneficio, todas estas consideraciones han movido al autor de este artículo á poner en orden las observaciones que en largos años de manejo de estas medidas ha tenido ocasion de hacer.

Habiendo tenido este sistema tantos encomiadores, se en-

TOMO VIII.

pezará por examinar y reducir á su justo valor las razones en que se funda.

1.º Dicen que es el metro la diez-millonésima parte del cuadrante de meridiano, y que fundado este sistema en la naturaleza, si se perdiera el tipo se volvería á hallar en ella. Esto es completamente inexacto.

En primer lugar, se ha partido de una hipótesis que no es cierta, á saber: que la tierra es un elipsoide de revolucion, y que sus meridianos son elipses. Averiguado está que no solo no son elipses sino que ni aun curvas planas. De cuantos arcos han sido medidos no ha habido dos que den por resultado el mismo achatamiento, ni el que dá la ley de la gravedad coincide con ninguno de ellos.

La comision francesa que partió de los arcos medidos en Francia y el Perú para calcular la longitud del meridiano terrestre y establecer la unidad métrica, halló por achatamiento $\frac{1}{334}$. Ya habian sido hechos y definitivamente fijados todos los tipos, cuando revisados los cálculos de esta comision se halló que estaban equivocados; el achatamiento deducido de los mismos no resultaba $\frac{1}{334}$ sino $\frac{1}{309}$: el cuadrante del meridiano no constaba ya de 10 millones de metros sino de 10.000.724 metros.

Pero no fué este solo el error. Descubierta alguna discordancia entre las bases medidas hácia los extremos de la meridiana de Francia, hubo necesidad de calcularla de nuevo; se descubrieron además equivocaciones cometidas en la prolongacion de esta meridiana hasta Formentera; se prolongó hácia el Norte hasta Greenwich, y combinado este grande arco con el mencionado del Perú se halló $\frac{1}{303}$ para el achatamiento y 10.001.789 metros para el cuadrante del meridiano terrestre.

En Rusia se están ocupando en medir el arco de meridia-

no comprendido entre el mar Glacial y la isla de Chipre, cuya amplitud será nada menos que de 35°. Un sábio ruso, que está al corriente de los progresos de esta operación, dijo al que escribe estas líneas que comparando las porciones ya calculadas con los arcos medidos en otras partes, resulta un achatamiento de $\frac{1}{288}$, y se cree que subirá este á $\frac{1}{260}$ cuando se haya concluido la medicion de este grandísimo arco.

La observacion de las desigualdades lunares da $\frac{1}{305}$: el promedio de las del péndulo $\frac{1}{290}$.

Estos números diversos, que producen necesariamente otras tantas longitudes para el cuadrante del meridiano terrestre, ponen en evidencia la irregularidad de la superficie de nuestro globo, y cuán vana ha sido la pretension de buscar en ella el tipo de las medidas longitudinales.

El padron del metro no goza, pues, de privilegio alguno sobre los demás padrones del mundo. La legalidad de unos y otros pende esclusivamente de su cuidadosa conservacion en un archivo ó en un depósito.

2.º Se dice que este sistema es completo y que sus diversas medidas están todas ligadas con el padron longitudinal por relaciones sencillas.

No conozco país alguno que no posea un sistema igualmente completo. Verdad es que la correspondencia entre los diversos tipos no viene espresada por números tan redondos; pero fijada como se halla esta relacion, no es dudable que la sola conservacion del padron lineal basta en todas partes para tener asegurados los padrones de peso, de capacidad, etc. Nuestras medidas, por ejemplo, han sido escurpulosamente cotejadas por nuestros sábios con las correspondientes francesas é inglesas: y aunque se perdiesen en España todos los padrones, se volverían á construir con solo emplear la relacion que con el pié de Castilla tiene el metro ó el pié inglés, y se deducirían de aquí los demás patrones como se ha hecho en Francia y con igual exactitud, si bien

empleando relaciones espresadas por números fraccionarios.

De todas maneras á la sociedad que se vale de estos patrones ya formados, no le importa gran cosa para todos sus usos la mayor ó menor complicacion de estas relaciones.

No es, sin embargo, tan universal como se pretende la sencillez de estas en el sistema francés. La unidad de medida para las fuentes, que antes era la pulgada de fontanero, aun no ha sido abandonada; la que se ha propuesto para su reemplazo es el gasto de 20 metros cúbicos en 24 horas, lo que dá para el gasto de 1 segundo, de 1 minuto, y aun de una hora, fracciones que no se convierten en decimales exactas.

Para la unidad de fuerza mecánica, por aproximarse al valor que le dán los ingleses, han tenido que adoptar un caballo de vapor, equivalente á 75 kilogramos-metros.

3.º Que en este sistema la subdivision de las unidades corresponde á la de la numeracion usada en la aritmética, haciendo así mas fáciles los cálculos.

Esta ventaja es evidente, pero se ha ponderado mas de lo justo. Rara vez en las transacciones sociales se emplean números complejos que abracen mas de dos especies, y sabido es con cuanta prontitud se efectúan con ellos todas las operaciones. En los números mas frecuentemente usados, que son los de las monedas, ya se goza ó puede gozar en España de dicha ventaja por medio de los reales y centésimas de real ó como en el banco de Barcelona por los de duro y milésimas de duro, siendo facilísima la reduccion de estas fracciones á las monedas corrientes. Tambien se tiene en los de pesos grandes cuando se emplean quintales y libras.

Por otra parte ¿quién impide usar á nuestros calculadores de la subdivision decimal cuando quiera que la hallen mas cómoda? En las nivelaciones, por ejemplo, nuestros ingenieros dividen en cien partes el pié para facilitar las su-

mas y restas de las diversas niveladas. En todos los cálculos un poco complicados casi nunca dejan de emplear la subdivision decimal de las unidades, sin mas aumento de trabajo que el de hacer al final la sencilla reduccion á las medidas comunes, cuando lo creen indispensable á la mayor claridad.

Pero el sistema francés no es decimal en todas sus partes. En vano pretendieron en su calentura científica revolucionaria amoldar á él la division del tiempo. Hubieron de retroceder algunos años despues, dejando á la posteridad el trabajo bien inútil de tener que arreglar las fechas de la revolucion á las que usan los demás paises.

Tambien retrocedieron, aunque todavia no del todo, en la division del cuadrante del círculo, en grados, minutos y segundos centesimales, dando por resultado una doble representacion para un mismo objeto, que complicará sin utilidad alguna su lenguaje mientras no acaben de renunciar á esta desgraciada innovacion.

¿De qué ha servido la division centesimal del termómetro sino para aumentar con una mas las dos que antes se usaban y que todavia se prefieren en el uso comun, obligando á hacer reducciones de unos á otros grados?

Pero si la division decimal ofrece facilidad en las operaciones ariméticas, es fuerza confesar que se niega á veces y se presta poco otras á la subdivision de la unidad en un corto número de partes, de cuyo tamaño se forma idea con mucha mayor facilidad y que por lo mismo son mas usadas. Vénse á cada instante enunciadas terceras partes de la unidad que no pueden espresarse por decimales exactas; y mas frecuentemente sus mitades sucesivas $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$; siendo necesarias nada menos que tres y cuatro cifras decimales para espresar las dos últimas fracciones, dejo al lector juzgar si le será mas fácil multiplicar un número por 0,125 que tomar $\frac{1}{8}$ del mismo número: multiplicarle por 0,0625 que

tomar su $\frac{1}{10}$. El comun de las gentes se resistirá siempre al uso de las décimas partes, de las centésimas y de las subdivisiones mas inferiores, de cuyo tamaño solo los entendimientos muy ejercitados pueden formar idea.

Demostrado que el metro no es la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano, que no es posible hallarle en la naturaleza si llegára á perderse su padron, que el sistema no es decimal en todas sus partes y que aun en las que lo es no ofrece siempre ventajas en los usos sociales, paso á examinarle bajo algunos otros aspectos.

1.º La eleccion de las unidades de longitud y de peso no fueron de las mas acertadas.

El metro es una unidad demasiado grande á no ser para medir tejidos ú otros objetos semejantes como sucede á la vara española. En las demás aplicaciones, como medicion de las alturas ó espesores de los cuerpos y en general de las dimensiones de los objetos de las artes, hay que descender á los centímetros y aun á veces á los milímetros, resultando de aquí la precision de espresar estas dimensiones por un número muy crecido de partes *demasiado pequeñas*. A cada paso se encuentran en los libros franceses números como 32 centímetros, 65 centímetros, 81 milímetros, etc. y se deja conocer la dificultad de formar idea de estas magnitudes, considerando que llevan consigo la de fijar en la mente el tamaño de una centésima ó de una milésima de metro para juntar despues 32, 65 ú 81 de estas partecillas. Antes espresaban estas mismas magnitudes por 4 piés, 2 piés, 3 pulgadas, etc., de cuyo tamaño se forma idea instantáneamente sin esfuerzo alguno.

No hay en Europa arquitecto ni ingeniero que refiera en varas ó yardas, etc., las dimensiones de los edificios, de los buques, de las máquinas, ú otros objetos de los que maneja, sino en piés ó pulgadas. Los mismos franceses intro-

dujeron la denominacion de piés métricos y la siguieron usando hasta que una nueva ley la prohibió.

Habiendo empezado á usar el miriámetro como unidad itineraria y halládole demasiado grande, se decidieron por el kilómetro que es la mas chica de Europa. No llega á la milla inglesa ni con la mitad de otro tanto, y es necesario ir hasta Rusia para hallar en la versta una medida que aun es algo mayor. Asi, sin salir de la Francia, necesitan contar las distancias por centenares de kilómetros: asi, si Dios no lo remedia, sucederá en España, donde en vez de 75 leguas, por ejemplo, tendrá que decirse 417 kilómetros.

No es este el único inconveniente del kilómetro. Vueltos los franceses á la antigua division de la circunferencia del círculo, la relacion entre el kilómetro y la estension de un grado terrestre no resulta tan sencilla como la que tenían antes sus leguas, como la que tienen en otros paises de Europa, como la de nuestra bella legua española de 20.000 piés y de 20 al grado, y como la milla marítima ó geográfica de á minuto ó de $\frac{1}{4}$ de la legua española que usan en Inglaterra, en Italia, en España, y otras partes.

Partiendo del arco de meridiano Greenwich-Formentera combinado con el del Perú, de que resulta el achatamiento $\frac{1}{303}$ y el radio del ecuador 6.377.839 metros, y refiriendo como hacen en Alemania los grados terrestres á este círculo por huir de la elipticidad de los meridianos y de la consiguiente desigualdad de sus grados, resulta el grado del ecuador de 111 kilómetros y $\frac{1}{100}$ de otro.

Este mismo grado, espresado en piés, resulta de 599.500 piés, de suerte que solo le faltan 500 piés para componer las 20 leguas españolas. La diferencia de 25 piés ó de $\frac{1}{800}$ de legua entre $\frac{1}{20}$ de grado y la legua española, es muy probablemente inferior á los errores de observacion y á los que nacen de la irregularidad del esferoide: de todas maneras es insignificante para el uso.

¿Puede compararse en sencillez el número 111 $\frac{3}{10}$ de kilómetros con el número 20 de leguas que entran en un grado terrestre?

La unidad de peso elegida por la comision fué la grama (permítaseme dar el género femenino á esta palabra), que apenas pasa de medio adarme español. Imposible era que fuese adoptada una unidad tan escesivamente diminuta, y tanto por esta razon como porque afortunadamente la kilógrama difería muy poco de 2 libras francesas, se prefirió esta por el uso. Asi, convertida la kilógrama en unidad, se vienen á contar los pesos por miles de gramas. Si nuestra ignorancia de la lengua griega no deja percibir esta impropiedad de contar por miles de pequeñas unidades, no puede dejar de estrañarse que, una vez reconocida, se haya adoptado tal nomenclatura por los que ninguna obligacion tenian de respetarla.

Pero la adopcion de esta unidad, que es un verdadero remiendo del sistema, produce una discordancia chocante entre los nombres de los pesos y su notacion aritmética. Las gramas, por ejemplo, se escribirán como milésimas de kilógrama: las hectógramas, es decir, los cientos de gramas, se representarán como décimas de kilógrama ó en castellano como décimas de mil gramas, etc. ¿Y se pretende que llegue á vulgarizarse el uso de este sistema!

Ya que hablo de nomenclatura no se puede prescindir de señalar algunos inconvenientes que ofrece, por lo mismo que han sido tan ensalzadas sus ventajas. Dejo á parte la relativa á los múltiplos de la unidad, pues las voces deca, kecto, kilo, miria, solo conocidas de los que saben el griego, no ofrecen significacion alguna al comun de las gentes. Pero las voces latinas deci, centi, mili, etc., adoptadas para las fracciones de la unidad, por lo mismo que tienen

analogía con las castellanas de la misma significacion y que ofrecen la ventaja de ser entendidas, pueden inducir algunas veces muy fácilmente á error.

Así como las palabras decímetros, centímetros, etc., dan la idea inmediata de la décima, de la centésima parte de metro, de la misma manera las palabras decímetro cuadrado, centímetro cúbico, etc., inducen á primera vista á creer que representan la décima, la centésima parte del metro cuadrado ó del metro cúbico: y no es así: los que han estudiado geometría saben que el decímetro cuadrado es la centésima parte del metro cuadrado; el centímetro cúbico es la diezmilésima parte del metro cúbico. A los ojos de muchos hay, pues, anomalía en el lenguaje; á los de todos hay al menos anfibología. No sucede lo mismo con la palabra *pulgada*. Cuando se oye *pulgada cuadrada*, *pulgada cúbica*, todo el mundo forma la idea de un cuadrado, de un cubo, cuyo lado es la pulgada, atendiendo solamente al tamaño absoluto de esta y sin referirse á la parte que es del pie, puesto que el nombre no lo recuerda.

Los que gustan de la fluidez del lenguaje ¿no sienten cierta repugnancia en la repelicion de palabras que empiezan por las mismas sílabas para espresar ideas diferentes? En España, por ejemplo, se dice al hablar del precio de los transportes: *tantos reales por quintal* y *por legua*; en el nuevo sistema será preciso decir: *tantos reales por kilograma* y por *kilómetro*.

En cuanto á la lectura de un número compuesto, todos huyen de hacerlo como complejo, por no atormentar la lengua y los oídos con la repelicion de unas mismas finales por cada guarismo.

Volviendo á la kilograma, todavía es en muchas ocasiones esta unidad demasiado chica; y la prueba es que el uso fué introduciendo las denominaciones de *quintales métricos* y aun de *toneladas métricas* para la designacion de los grandes pesos. Una ley las prohibió en Francia en 1837 al mismo tiempo

que la de *pies métricos* y otras que la conveniencia y el natural deseo de simplificar el lenguaje habia hecho emplear. Esta ley, dada 38 años despues de la primera en un país cuya administracion es la mas concentrada y mas enérgica de Europa, es una prueba bien palpable de la desconformidad del sistema métrico con los hábitos de la sociedad. El hecho es que á estas horas, á pesar de los esfuerzos vigorosos del Gobierno, aun no está generalizado sino en los ramos que tienen relacion con él, en los usos oficiales, en los libros impresos, en las escrituras públicas. Basta para cerciorarse de ello, recorrer los pueblos rurales como ha tenido ocasion de hacerlo alguna vez el que escribe este artículo. Aun en las ciudades ¿cuántas veces no se recibe la cuenta de la posada en libras, sueldos y dineros?

De ser la kilógrama una unidad demasiado pequeña, y el metro una unidad demasiado grande, ofrecen otra prueba bien palpable las aplicaciones de la mecánica á las construcciones y á las máquinas. En las fórmulas francesas se encuentran coeficientes de siete y aun ocho guarismos enteros, mientras que adoptando por unidades el quintal y la pulgada estos coeficientes no pasan de dos ó tres guarismos. Si apenas hay memoria capaz de retener aquellos, basta un poco de uso para que en ella se fijen estos. La abreviacion de los cálculos al aplicar dichas fórmulas es de gran entidad, como es fácil concebir.

Se ha ponderado tanto el sistema métrico francés, que ha llegado á decirse que será con el tiempo universal. Las observaciones hechas inducen á creer lo contrario. El hecho es que hasta ahora solo la Bélgica, que poco ha era provincia francesa y donde hasta la lengua es en su mejor parte francesa, le ha adoptado ó mas bien conservado. Los demás países del mundo todos se atienen á su sistema párti-

cular de medidas, si bien cada gobierno procura uniformar las suyas, como han hecho ya Inglaterra y Prusia de una manera en todo semejante á la prescrita sábiamente por el Gobierno español en 1801.

Así, pues, por facilitar las transacciones comerciales con Francia y con Bélgica, los que comercien con los demás Estados que no sean Francia y Bélgica tendrán que hacer nuevo trabajo para arreglar á las de estas las medidas de dichos Estados.

Lo mas digno de llamar la atencion es que en toda la América que fué española, en este inmenso continente con quien tan íntimas relaciones nos unen y donde nuestro comercio tiene su porvenir mas seguro y ventajoso, las medidas de que se sirven son las mismas actuales de Castilla. ¿Y merecen comparárse las ventajas de estas solas relaciones comerciales con las de Francia y Bélgica?

El juicio que precede del sistema métrico francés es el resultado de una esperiencia de muchos años. Seguramente causa ilusion á primera vista la sencillez de sus cálculos decimales y se complace el ánimo del estudioso al notar que las unidades de los diversos géneros de medidas están enlazadas con la unidad de longitud por relaciones mas sencillas que en ningun otro país. Pero cuando llega el caso de usarle con toda la rigidez que él prescribe, y que hace necesaria la índole de su nomenclatura y de su notacion numérica, desaparece toda ilusion y dá lugar á las observaciones que quedan apuntadas.

Pero supóngase, lo que está muy lejos de suceder, que no adolece de defecto alguno; que por la buena eleccion de sus unidades, por la elasticidad que deje á esta eleccion para medir ó contar las grandes y las pequeñas magnitudes, por la adopcion de una nomenclatura menos sujeta á doble sen-

tido, menos monótona, menos exótica y mas en relacion con las voces usadas para representar objetos de un tamaño poco diferente entre los que á cada paso se ofrecen al ojo del hombre, se acomodase perfectamente y de la manera mas sencilla á todos los usos de la sociedad y aun de los sábios: ¿qué ventajas reportará la nacion de cambiar por este su sistema de medidas? Responderé al instante. La ventaja se reducirá en el interior á hacer mas fáciles algunas operaciones aritméticas y á ahorrar á los lectores de libros franceses la conversion de sus medidas en las nuestras: para el exterior á escusar en el comercio con Francia y Bélgica el uso de tablas de correspondencia de sus medidas con las españolas.

De seguro no es posible alegar otra alguna, ni menos la de aumentar en un ápice la prosperidad del pais. Ni las artes, ni las ciencias, ni las letras, ni la agricultura, ni el comercio, ni elemento alguno de los que constituyen el bienestar de las sociedades humanas, progresan mas ó menos porque sus individuos cuenten por metros ó por pies, por kilómetros ó por leguas, por kilógramas ó por libras, porque sus aritméticos calculen con decimales ó con fracciones comunes. Cuando se tiene delante de los ojos á Inglaterra, á Alemania y á otros paises industrioses y prósperos donde no han soñado en cambiar por el métrico su sistema, dá rubor tener que emitir reflexiones tan triviales.

Pero era necesario, se dice, uniformar nuestras pesas y medidas. Siglos ha que esta necesidad ha sido reconocida. Ya en el tiempo de los Reyes Católicos se ordenó esta igualacion.

Pero para llevarla á cabo, nada mas sencillo que hacer ejecutar lo mandado en la Real orden de 1801 que establece esta uniformidad de la manera mas prudente y menos gravosa, puesto que por parte de todos los ramos de la administracion pública, tanto civil como militar, y por algunas

provincias está ya en completa observancia. Ninguna perturbacion resultaba entonces en las dependencias del Gobierno. Los aranceles de Hacienda, las distancias itinerarias, los marcos que las indican, los transportes, los efectos estancados, las armas y pertrechos de la artilleria, etc., etc., todo está arreglado por las medidas prescritas en dicha Real orden.

La perturbacion, que de todos modos seria mucho menor, solo alcanzaria á algunas provincias, y las providencias que el Gobierno tomase para introducir en ellas lentamente los tipos fijados, en nada podrian afectar la marcha general de la administracion pública ni las transacciones particulares.

En vez de esta sencilla operacion, que ya estaria terminada si el Gobierno hubiera pensado en ello en tan largo intervalo, ¿que es lo que se vé y lo que se va á ver?

Se ven anuncios de folletos, de aperturas de cátedras para enseñar la nueva lengua métrica: apresurarse los dependientes de la administracion, para quienes va á ser muy pronto obligatoria, á comprar estos folletos, acudir á estas cátedras para enterarse de ella y ponerse en aptitud de usarla, empleando su talento y su tiempo en un estudio que ninguna relacion tiene con el buen desempeño de sus obligaciones.

Vénse en los partes periódicos de algunas obras públicas dobles números, el de nuestra lengua y de la nueva, para representar la misma cantidad: trabajo inútil para los que los redactan, causa de confusion en los que los leen.

De lo que se verá en adelante no es fácil hacer la pintura. Los agentes del Gobierno hablarán un lenguaje que durante muchas generaciones no entenderán los administrados. Estos, apegados al suyo, que basta para todas las necesidades, jamás usarán el otro sino por la fuerza. De aquí una lucha continua; y si despues de largos años llegase el Gobierno á conseguir la victoria, se tendrian por resultado

dos lenguas y dos sistemas de números, el nuevo y el viejo, que sería necesario aprender para referir los escritos del tiempo pasado ó los del presente.

De intento no he hablado de los grandes gastos á que dá motivo el cambio de que se trata: muchos estarán ya hechos; muchos mas estarán por hacer.

Tampoco he invocado el espíritu de nacionalidad que tanto importa fomentar ó por lo menos conservar arraigado, principalmente respecto de Francia, que por tantos caminos influye y pretende influir en nuestro país.

Lo importante es la perturbacion administrativa y social que va á causar una transformacion que ni los nietos de los que ahora nacen llegarán á ver generalizada y que despues de generalizada no habrá producido bien alguno.

Concluiré por llamar la atencion sobre un hecho histórico, que en parte hemos alcanzado. Al subir al trono de España la familia Real de Francia se hizo una revolucion completa en nuestro sistema de administracion, introduciéndose con el nuevo las medidas francesas. El sistema administrativo continuó, y se puede decir que continúa todavía, con las modificaciones sucesivas á que han obligado los tiempos y las circunstancias; pero las medidas desaparecieron de Real orden á los cien años de usarse por los diversos ramos dependientes del Gobierno, para ponerlas en armonía con las constantemente usadas por el pueblo, sin quedar otro uso de aquellas que para medir la estatura de nuestros soldados.

Si esto ha sucedido con medidas que tenían el mismo nombre y las mismas subdivisiones que en España, diferenciándose solamente en el tamaño ¿qué debe esperarse cuando las magnitudes, las subdivisiones y los nombres carecen de toda analogía con los actualmente usados?

—♦♦♦♦♦—

BIBLIOGRAFIA.

ELEMENTOS DE ARTILLERIA,

POR

DON MANUEL FERNANDEZ DE LOS SENDEROS,

CORONEL DE INFANTERIA,

Teniente coronel de Artilleria y Profesor primero del Colegio de dicha arma.

DESTINADA esta obra para testo del Colegio de su arma, es un testimonio de la completa instruccion que se dá en dicho establecimiento. El autor, considerando á las piezas de artilleria como simples máquinas, trata en el primer tomo del conocimiento de ellas, principiando por el agente ó fuerza motriz, despues por sus mismas piezas y sus proyectiles; continúa con los montajes y camajes, y termina con el efecto de la máquina ó sea la balística. En el fenómeno de la combustion de la pólvora espone sus razones para no admitir la celebrada teoría de Piobert, asi como en el movimiento del proyectil dentro de la pieza ó *balística interior* contradice con la exactitud del cálculo un principio exagerado de Timmerhans. El tomo 2.º comprende el uso y servicio de la artilleria en las acciones campales y en los sitios, precediendo á estas materias unas nociones bastante completas del arte de la guerra, asi como de los puentes y comunicaciones militares, y termina el tomo con un artículo sucinto sobre las minas y contra-minas.

Sobresale en toda la obra un método riguroso y lógico en la coordinacion de las materias, consecuencia del plan acertado que se propuso su autor, grande claridad debida á la pre-

cision y propiedad del lenguaje, y sobre todo el uso prudente de las teorías matemáticas, valiéndose de ellas con oportunidad y sin exageracion, pero siempre que convienen.

Se venden los dos tomos con las láminas correspondientes, al precio de 90 reales en la administracion del *Memorial de Artilleria*.



ORDENANZAS

DE LOS CUERPOS

DE ARTILLERIA E INGENIEROS.

ILUSTRADAS POR ARTICULOS

CON LAS REALES ORDENES ESPEDIDAS DESDE SU PUBLICACION HASTA LA FECHA.

POR DON ANTONIO VALLEGILLO.

PROSPECTO.

Pocas obras podrán anunciarse al ejército que, como las espresadas, sean tan útiles y tan necesarias á la vez.

Útiles, porque si bien el conocimiento de las infinitas modificaciones que ambas ORDENANZAS han sufrido desde su publicacion puede estar al alcance de algunos gefes y oficiales de las espresadas armas, no lo está al de todos, y mucho menos al de las autoridades militares que temporalmente ejercen mandos de mas ó menos importancia, las que á las veces no pueden fácilmente salir de los conflictos que con frecuencia se promueven acerca de las prerogativas y del peculiar servicio que á los espresados cuerpos corresponde hacer; y necesarias, porque habiéndose agotado completamente años hace dichas ORDENANZAS, especialmente las

de Artillería, carecen de ellas, á pesar del afán con que en vano las buscan por todas partes, hasta los mismos gefes y oficiales que necesitan llevarlas siempre consigo.

Convencido de estas razones el autor de dichas ilustraciones, y cediendo á las vivas y repetidas instancias que verbalmente y por escrito ha recibido de muchas partes, y hasta de personas que le son desconocidas, solicitó y obtuvo del Gobierno de S. M. la competente autorizacion para emprender estos trabajos, que ofrecemos hoy al público, los cuales, aunque puedan resentirse de la dificultad que para su cabal complemento ofrece la lamentable dispersion en que se encuentra la legislación militar española, saldrán, sin embargo, todo lo mas acabado que sea posible, en vista de los inmensos y numerosos materiales de todas clases que el autor posee, cuyo riquísimo archivo quizá sea el mas completo de cuantos existen en las dependencias y oficinas del ejército y de los pocos particulares que á esta clase de estudios se dedican.

Y á fin de que estas ORDENANZAS puedan formar coleccion con las *Generales del ejército* que el mismo Sr. VALLECILLO acaba de publicar y con las de *Intendentes y Comisarios de Guerra* que tambien dará á luz, hemos adoptado el mismo tamaño de aquellas, si bien no es enteramente igual el plan adoptado en estas, por cuanto las ilustraciones, aunque divididas por artículos, irán reunidas al fin de cada ORDENANZA con objeto de que evitándose los inconvenientes que ofrece la diseminacion del texto, pueda este servir con facilidad para el estudio de los alumnos y sea mas cómodo su manejo á las demás personas que necesiten consultarlo.

Estando ya impresos los textos de ambas ORDENANZAS en un tomo cada uno, de los cuales el de la de Artillería consta de 345 páginas en vez de las 938 que contienen los dos tomos de la edicion de 1802, y de 422 el de la de Ingenieros en lugar de las 773 que suman los dos volúmenes de que

tambien se compone su primitiva edicion de 1803, podrán recibirlos en el acto los suscritores que no quieran esperar á que se concluyan las ilustraciones. Estas serán el complemento de cada ORDENANZA, que con su respectivo testo formarán un solo tomo de igual volumen poco mas ó menos que los de las *Ordenanzas ilustradas del ejército*.

Aunque la suscripcion se abre á ambas ORDENANZAS, no es, sin embargo, obligatoriamente; sino que cada cual podrá verificarlo á la que mejor le acomode.

El orden de la publicacion será el siguiente:

Se entregará en el acto, como queda dicho, el testo de la ORDENANZA á que se haga la suscripcion: seguirán inmediatamente las ilustraciones de la de Artillería, que se darán hácia el mes de mayo próximamente y terminará con las de la de Ingenieros, cuyo reparto se verificará en el de julio inmediato.

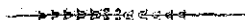
El precio de la suscripcion, *franco el porte*, será á razon de 60 rs. cada ORDENANZA y de 100 tomando las dos. Los que prefieran obtenerlas por tomos completos, recibirán estos elegantemente encuadernados á la holandesa.

El tamaño de las obras, la letra y el papel son enteramente iguales al prospecto.

Queda abierta la suscripcion en los puntos siguientes:

En Madrid, en la librería de Villaverde, calle de Carretas; en casa del Editor, calle de la Espada, núm. 4, cuarto principal; y en la imprenta de D. Pedro Montero, calle de la Encomienda, núm. 19, cuarto principal.

En provincias por medio de carta franca, dirigida al editor de la obra, en la forma siguiente: Sr. Editor de las Ordenanzas ilustradas de Artillería é Ingenieros.—Madrid.



PARTE OFICIAL.

Circular del Excmo. señor Ingeniero general comunicando la Real orden en que S. M. la Reina (q. D. g.) se ha dignado hacer constar lo complacida que ha quedado por el resultado de la revista pasada por el Excmo. señor Ministro de la Guerra al Establecimiento central de Ingenieros en Guadalajara, en los dias 3 y 4 de enero de 1855.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS.—Circular.—Al Coronel del Regimiento de Ingenieros manifiesto en este dia lo que á continuacion se espresa:—Excmo. Sr.—El Excmo. señor Ministro de la Guerra en 7 del actual me dice lo que sigue.—Esce-lentísimo señor.—He elevado á conocimiento de S. M. el resultado de la revista pasada por mí, de su Real orden, en Guadalajara al Establecimiento central del arma de Ingenieros, en los dias 3 y 4 del corriente mes, y al informarse del estado de progreso en que se halla la instruccion, asi en la Academia como en el Regimiento, y del grande adelantamiento que hay en las nuevas instituciones de Zapadores jóvenes, talleres, gimnasio y escuela de bomberos, se ha mostrado vivamente satisfecha, y se ha dignado significar su justo aprecio hácia V. E., que con tanto celo y perseverancia va realizando su empeño de que el Cuerpo de Ingenieros español ocupe uno de los primeros lugares entre los que pertenecen á los ejércitos de Europa, así como hácia todos los Gefes y Oficiales que con tanto anhelo de distinguirse coadyuban al fin que V. E. se propone, y á los individuos de tropa, en los que se ve dominar un buen espíritu militar y en quienes se observa mucha disciplina y deseo de hacerse mercedores de recompensas hono-

rificas. Todo lo que de orden de S. M. lo digo á V. E. para su satisfaccion y efectos consiguientes.==Lo que traslado á V. E. bien seguro del lisonjero efecto que esta espresiva manifestacion del aprecio de S. M. producirá en su ánimo y en el de todos los señores Gefes y Oficiales é individuos de tropa del Regimiento que tan dignamente manda; á cuyo fin se leerá la preinserta Real orden por tres dias consecutivos por los capitanes de las compañías á las suyas respectivas en Madrid y Mahon, y en Guadalajara se verificará lo mismo al frente de banderas, formando el batallon con la solemnidad que reclama una ocasion tan señalada.

Lo que traslado á V. para que haciéndolo saber á cuantos dependen de su autoridad se haga estensivo á todos ellos el placer con que viéndome colocado al frente del Cuerpo, estoy en el caso de trasmitirles tan solemne manifestacion del señalado aprecio que merecen á S. M. la Reina (q. D. g.).

Dios guarde á V. muchos años. Madrid 9 de enero de 1853.==
ANTONIO REMON ZARCO DEL VALLE.==Sr...



BIBLIOGRAFIA.

REVISTA

DE LOS

PROGRESOS DE LAS CIENCIAS

EXACTAS, FISICAS Y NATURALES.



PROSPECTO.

Los numerosos adelantamientos que de día en día imprimen una marcha rápida á todas las ciencias, y en especial á las físico-matemáticas y naturales, han obligado no solo á los sábios en particular, sino tambien á las corporaciones científicas de todos los países, á publicar, con una profusion hasta ahora no acostumbrada, el resultado de sus observaciones y estudios, que trasmitido incesantemente de unas naciones á otras, forma ya reunido un caudal inmenso de conocimientos, pertenecientes unos al dominio esclusivo de la ciencia, y relativos otros á la aplicacion de estos mismos adelantamientos á la industria y á las artes; habiendo coincidido naturalmente la rapidez del

vuelo que aquellas han tomado con la asombrosa facilidad de propagar á millares los impresos por medio de comunicaciones veloces, establecidas ya entre las mas apartadas regiones.

La astronomía, con sus sorprendentes descubrimientos; la electricidad y el magnetismo, observados con general avidez en todos los confines de la tierra; la química, elevada por sus propias conquistas al rango de las ciencias mas influyentes en la civilizacion del mundo; la geología, cimentando en bases naturales y filosóficas un estudio de estension y trascendencia infinita; la física general del globo, la meteorología, la fisiología experimental, y tantas otras partes del vasto campo de los conocimientos científicos, exigian ya esa profusion de medios, esa facilidad de circulacion, si habian de hacer partícipe en breve tiempo al género humano de todos sus adelantamientos. Asi se ha comprendido en todas partes, y en todas partes á porfía se han apresurado á imprimir y circular, á traducir y comentar lo que pudiera ser provechoso al cultivo de las ciencias: pero como esa multitud incalculable de materiales científicos lleva en sí misma la imposibilidad de ser adquirida sino por muy corto número de personas, de ahí ha nacido el pensamiento de reducir á extracto cuanto digno de notarse aparece en los demás países, adoptando este camino para difundir los conocimientos entre todos, y poner al corriente de los del día á los que de otra manera no podrian estudiarlos; pensamiento que no se desdeñan de poner en práctica algunas corporaciones, aun en los países en que mas adelantada se halla la ilustracion, y mas abundantes son las producciones originales.

Creada la Real Academia de Ciencias, en época en que se tocaban ya los beneficios de ese general impulso, consignó en sus Estatutos la obligacion de formar con el título de *Revista de los progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales* un resumen ó compendio de lo mas notable que contuviesen las actas de las sociedades científicas, nacionales y extranjeras;

porque si en todas partes es útil una tarea de esta clase, lo es todavía mucho mas en España por razones que á nadie pueden ocultarse: y la esperiencia ha venido á comprobar la exactitud del raciocinio, y á justificar la acertada prevision de los Estatutos que la rigen. Por espacio de dos años, los de 1850 y 1851, ha dado la Academia á luz esta *Revista* con aplauso de las personas inteligentes, y con la satisfaccion de ver realizados los buenos fines que al emprenderla se propuso, y en especial el de haber contribuido á difundir entre nosotros los conocimientos diseminados en multitud de producciones. Pero modificado entonces el Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas, á cuyas espensas y formando parte de su *Boletín* venia publicándose, por ser insuficiente para ello la consignacion de este Cuerpo, destinada esclusivamente á la impresion de sus Memorias y á la adquisicion de algunas pocas de las muchas obras que son indispensables para las tareas en que se ocupa, hubo de cesar, contra su voluntad y sus esfuerzos, esta publicacion periódica en todo el año de 1852, despues de tener formados ya dos volúmenes de los números correspondientes á los dos años anteriores.

Transcurrido este intervalo, vuelve ahora á aparecer la *Revista de los progresos de las ciencias*, siendo su aparicion esclusivamente debida al conato conque el gobierno de S. M., por medio del Ministerio de Gracia y Justicia, atiende á la pública instruccion, subviniendo á los gastos que ocasione.

Y si bien la índole y objeto de esta publicacion son los mismos que fueron en el primer período de su existencia, todavía, consultada la conveniencia y utilidad general, aparecerá con algunas variaciones conocidamente ventajosas.

En primer lugar, la *Revista* no se ceñirá exclusivamente á reproducir lo mas interesante que en punto á ciencias contengan las actas y periódicos de los demás países, sino que además procurará insertar las noticias y datos originales referentes al nuestro que sean dignos de ver la luz pública: á cuyo

fin la Academia escita á todos los amantes de la ilustracion entre nosotros á que la remitan cuanto crean útil y esté arreglado á la estension y objeto de este periódico; presentándose la ocasion de hácer saber sus ideas, descubrimientos y estudios á las personas que de otro modo no tuvieren posibilidad de hacerlo.

En segundo lugar, saldrá por sí sola y no embebida en ningun otro periódico, en cuadernos mensuales de cuatro pliegos dobles de impresion en 8.º mayor, con su correspondiente cubierta, índice y demás necesario, durante los nueve meses de las tareas académicas de cada año; habiéndose determinado publicar antes de terminarse el año actual los nueve números pertenecientes al mismo.

Y en tercer lugar, podrán adquirirla los que deseen obtenerla, pues que verá la luz pública independientemente de cualquiera otra produccion.

Fuera de estas ligeras modificaciones, la Academia se propone en su periódico el mismo objeto y los mismos fines que hizo constar en la advertencia que precede á la *Revista* en su primera publicacion, reproduciendo ahora lo que entonces manifestó, á saber: que está muy distante de ofrecer esta tarea como un verdadero trabajo académico, cuando por el contrario conoce que su mérito quedará reducido al de una sucinta compilation de estudios, experimentos y observaciones ajenas; y que si bien esta consideracion hubiera bastado por sí sola para hacerla titubear en el pensamiento de la publicacion, temiendo que desdiguiese de la severa dignidad que caracteriza á las corporaciones científicas, todavia juzga con algun fundamento que, aparte de sus Memorias ó trabajos originales, podia prestar con este ensayo un especial servicio á los amantes de las ciencias, colocándose entre los hombres ilustres que en otros paises las cultivan, y los que en el nuestro no tienen posibilidad de adquirir sus producciones. Con solo lograr este objeto, la Academia habrá cumplido uno de los fines de su

instituto, que es difundir entre nosotros los conocimientos científicos; siquiera no alcance por el medio escogido ni la honrosa distincion, ni el mérito que acompaña á publicaciones de otra especie.

Se suscribe por un año en la portería de la Academia, calle de Atocha, núm. 14, Ministerio de Fomento, piso principal.

UN AÑO.

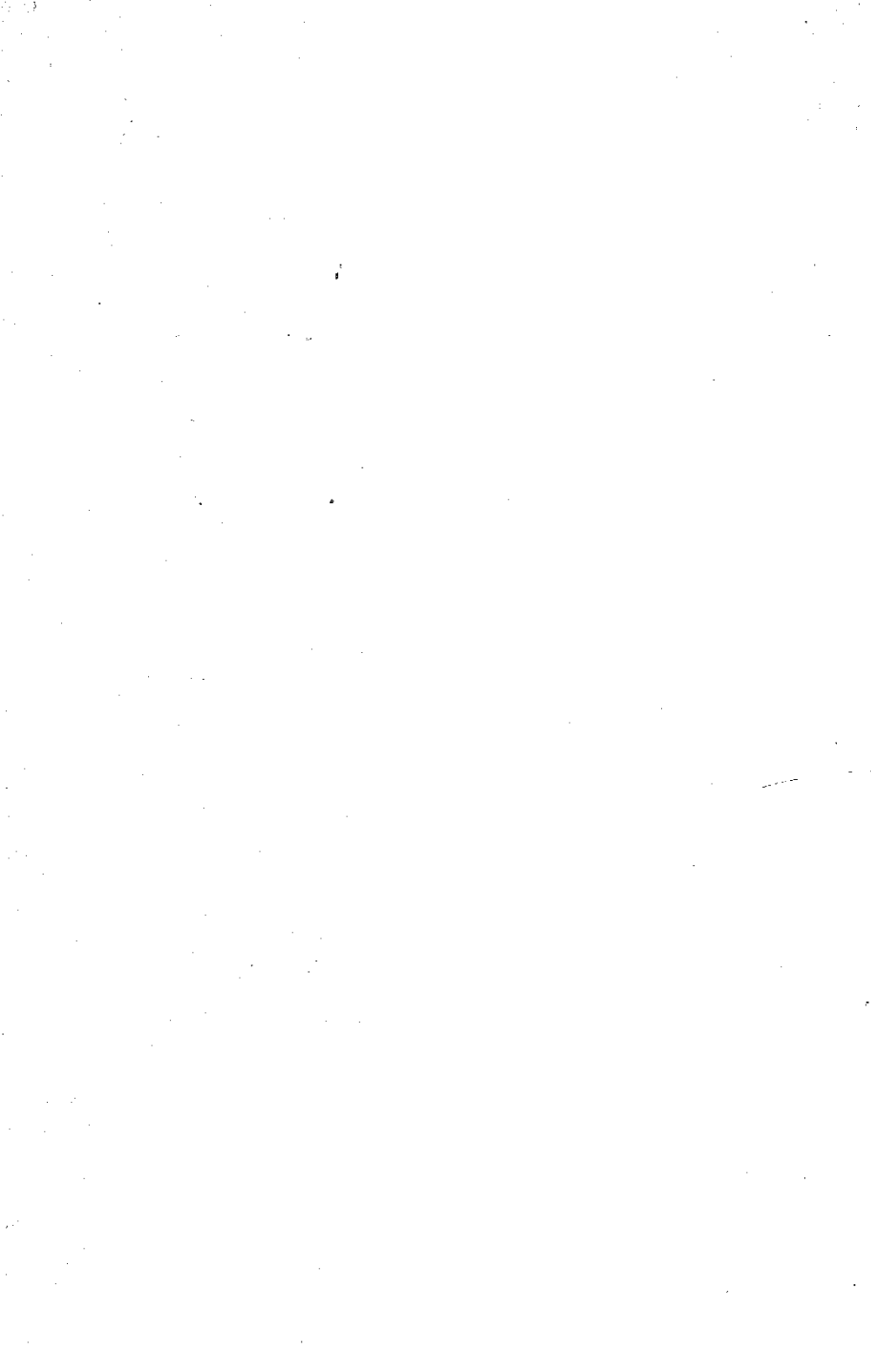
Para Madrid, á 4 rs. por cuaderno. 36

Para las provincias, á 5 rs. franco el porte. 45

Los pocos ejemplares que quedan de los tomos 1.º y 2.º se venden en el mismo punto á 36 rs. cada uno.

Las comunicaciones que se dirijan para la *Revista* deberán ser remitidas francas de porte.





RELACION que manifiesta el resultado del primer sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos, correspondiente al año de 1853, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 16 de marzo de dicho año.

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
259	1.º	Ten. cor.	D. Juan Gomez Landero.	<i>Necessari</i> . Trabajos hidráulicos. Paris, 1808: 2 vols.
301	2	Ten. cor. grad. Cap.	D. Felipe de la Corte.	<i>Richer</i> . Cinta de acero, 1. <i>Arroquia</i> . Planos acotados. Madrid, 1850: 2 vols.
174	3	Cap. grad. Ten. . . .	D. Francisco Zorrilla.	<i>Vaillant</i> . Sitio de Roma. Paris, 1831: 1 vol. <i>Paizhans</i> . Fuerza y debilidad de Francia. Paris, 1850: 1 vol.
137	4	Teniente.	D. Ebenecer Ridgeway.	<i>Camus</i> . Arte de templar el acero. Paris, 1846: 1 vol.
364	5	Coronel.	D. José Valdemoros.	<i>Zastrow</i> . Fortificación permanente. Paris, 1849: 3 vols. <i>Emy</i> . Tratado de carpintería. Paris, 1841: 3 vols.

PARTE OFICIAL.

Guadalajara 16 de marzo de 1853.—El ayudante encargado—José de Cachafeiro.—V.º B.º—Gautier.

RELACION que manifiesta el resultado del segundo sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1853, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 16 de marzo de dicho año.

28

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
417	1.º	Subteniente Alumno.	D. José Martínez de Tejada.	Anónimo. Compás de metal blanco, 1.
235	2	Biblioteca de la Academia.		{ Dufour. Curso de táctica. Paris, 1851: 1 vol. Picot. Defensa de las plazas. Barcelona, 1851: 1 vol. Ney. Memorias (dc). Paris, 1833: 2 vols. Duparc. Fortificación. Paris, 1849: 1 vol.
189	3	Teniente.	D. Rafael Cerero.	{ Ardant. Carpintería. Metz, 1840: 1 vol. Husson. Máximas de Napoleon. Paris, 1850: 1 vol.
255	4	Brigadier.	D. Celestino del Piélagu.	{ Eck. Construcciones de barro y hierro. Paris, 1841: 2 vols.
134	5	Teniente.	D. Mariano Bosch.	{ Pasley. Manual de operaciones de sitio. Paris, 1847: 3 vols. E. Maurice. Fortificación poligonal. Paris, 1850: 2 vols.
482	6	Depósito Topográfico de Cuba.		{ Puidgt. Memorial de Ingenieros. Lieja, 1844: 8 vols.
422	7	Comandancia de Canarias.		{ Choumara. Fortificación. Paris, 1847: 2 vols.

PARTE OFICIAL.

Guadalajara 16 de marzo de 1853.—El ayudante encargado—José de Cachafeiro.—V.º B.º—Gautier.

MISCELANEA.

MEMORIA

SOBRE

NUEVAS EXPERIENCIAS PARA DAR FUEGO A LAS MINAS

POR MEDIO DE LA ELECTRICIDAD.

POR EL CORONEL, CAPITAN DE INGENIEROS,

DON GREGORIO VENTURA.

Comisionado en Paris

para el estudio de los progresos de la Física y de la Química.

ENTRE los efectos notables que puede producir la chispa eléctrica ó la corriente de la pila, no es ciertamente el menos curioso el de la inflamacion de la pólvora á largas distancias: objeto de particular interés en la voladura de las minas militares y en otras aplicaciones.

Las experiencias, cuyo resultado tengo el honor de presentar á la Academia de Ciencias, han sido ejecutadas con aparatos empleados por primera vez para dicho objeto; y creo podrán ofrecer interés, no solo porque dan un medio mas fácil, práctico y seguro, en mi concepto, de inflamar la pólvora á cualquier distancia, sino tambien considerándolas físicamente, porque sirven para reconocer por un hecho de mas la poderosa energía de las corrientes de induccion.

Mas para que puedan apreciarse las diferencias que existen entre los nuevos medios, objeto de mis experimentos, y los del mismo género usados hasta el presente, creo oportuno hacer ver el estado en que se hallaba esta cuestion tanto en España como en otros paises.

Bien conocidos son los efectos que produce la chispa de la máquina eléctrica ó de la botella de Leide: por su medio se

consigne enrojecer, fundir y hasta volatilizar metales, inflamar ciertas sustancias y particularmente la pólvora. Pero este último efecto, á pesar de que fué previsto por Mr. Gillot en su excelente tratado de fortificacion subterránea, no ha sido aplicado jamás en el objeto que nos ocupa, valiéndose de semejantes aparatos, pues se opondrian á ello su misma disposicion y naturaleza. Solamente con la pila voltáica se ha tratado de emplear la electricidad para inflamar la pólvora y producir la esplosion de hornillos, tanto en tierra, como debajo del agua para la destruccion de los buques.

El procedimiento usado generalmente, consiste en poner un alambre de platino ó de hierro entre las dos estremidades de un conductor metálico, que pueda comunicarse cuando se quiera con los dos polos de una pila. Si el hilo de platino ó hierro se halla rodeado de pólvora y dispuesto del modo conveniente entre las estremidades del conductor, la esplosion se verifica instantáneamente en el momento que se cierra el circuito voltáico; y este efecto es debido á la ignicion del hilo de platino, cuya longitud, como se supone, es proporcionada á la del circuito y á la energia de la pila.

Este medio, empleado con éxito para cortas distancias, de 100 á 200 varas, ha sido ensayado repetidas veces en la Escuela práctica de Ingenieros de España. En 1858 y 1859 sirvió para varias esplosiones submarinas en Inglaterra, y particularmente las que tuvieron por objeto destruir el *Royal-Georges*, navio de alto bordo que obstruia la rada de Spithead.

Se ha hecho uso de conductores de cobre descubiertos ó aislados, é indistintamente de casi todas las pilas hidro-eléctricas conocidas, como las de Wollaiton, Bunsen, Daniel y otras.

En 1851, al inaugurar el telégrafo submarino entre Dover y Calais, se hizo en Inglaterra la curiosa esperiencia de dar fuego á una pieza de artillería desde una á otra orilla del canal de la Mancha, valiéndose del conductor permanente ya es-

tablecido entre aquellos dos puntos; pero perfeccionando ó modificando de un modo tan favorable los medios anteriores, que no debe extrañarse la gran superioridad del resultado obtenido. En vez del hilo de platino ó hierro se usó como *sustancia interpolar* un tubo de gutta-percha revestido interiormente de una capa delgada de sulfuro de cobre; se empleó una pila de gran número de elementos, aunque estos de poca superficie, y por último, se practicó la experiencia en circunstancias de aislamiento casi perfecto.

La batería voltáica estaba compuesta de 12 pilas parciales, cuidadosamente construidas, y formadas cada una de una pequeña caja de gutta-percha con 12 separaciones que recibían igual número de pares, de cobre y zinc de cuatro y media pulgadas de lado; formando en todo 240 elementos. En vez de líquido escitador se empleó arena cuarzosa humedecida con agua acidulada por $\frac{1}{15}$ ó $\frac{1}{10}$ de ácido sulfúrico.

Hallándome en Londres el año anterior tuve ocasion de presenciar varias experiencias de este género, y aun repetir algunas por mí mismo, obteniendo la inflamacion de la pólvora á la distancia de 50 millas inglesas y aun á mayor, aumentando proporcionalmente la fuerza de la batería galvánica. El conductor aislado con gutta-percha, no pudiendo quedar tendido en toda su longitud, se hallaba arrollado en diferentes puntos: circunstancia que señalo porque puede tener influencia en los resultados, mayormente tratándose de electricidad dinámica ó producida por la pila.

Con el informe que di de estas experiencias á mi superior jefe el General D. Antonio Remon Zarco del Valle, el cuerpo de Ingenieros de España ha podido repetir las en su Escuela práctica, obteniendo esplosiones de hornillos á 4.000 varas de distancia, que era la longitud del conductor aislado de que podia disponer.

El éxito de este nuevo procedimiento, independientemente de las circunstancias de mas perfecto aislamiento, lo atribuyo

á dos causas principales: 1.ª á la mayor tension en la corriente eléctrica que dá la pila empleada; y 2.ª á la naturaleza de la sustancia interpolar al sulfuro de cobre; bien al efecto de su descomposicion química, bien simplemente á la resistencia que opone á la corriente, en virtud de la cual salta la chispa entre las dos estremidades muy próximas de los conductores metálicos.

Los medios de que acabo de hacer mencion eran los usados, con mas ó menos éxito segun el cuidado y precauciones observadas en las esperiencias, hasta que he emprendido los nuevos ensayos con objeto de comprobar los tres principios siguientes:

1.º Si se podría obtener la chispa eléctrica, con energía suficiente para inflamar la pólvora á distancias considerables, por medio de las corrientes de induccion combinadas con las de la pila ordinaria, y por consiguiente reemplazar á las baterías galvánicas de gran poder, bien provenga este de la superficie ó del número de los elementos, por un aparato de induccion combinado con uno ó dos elementos de la pila hidro-eléctrica, como la de Bunsen.

2.º Si seria posible escluir enteramente el uso de la pila voltáica, que aunque instrumento precioso para la ciencia y para la industria, es, sin embargo, un aparato demasiado embarazoso en la aplicacion físico-militar que nos ocupa.

3.º Si podría obtenerse la inflamacion de la pólvora á grandes distancias directamente por la chispa eléctrica; esto es, sin el intermedio del hilo de platino ó hierro, ni de cualquier otra sustancia interpolar.

El resultado de los experimentos probará si se han conseguido cumplidamente los tres objetos indicados.

El aparato de induccion de que me he servido, es el perfeccionado por Mr. Ruhmkorff, de reducido volumen, y cuyos efectos de luz observados recientemente en el experimento llamado del huevo filosófico, son tan notables bajo tantos conceptos. Yo diré aun, que al presenciar esta esperiencia intere-

sante, quise probar si podría utilizarse la energía ó la tensión eléctrica que dá este aparato para producir efectos de otra naturaleza, como los que llevo mencionados.

Habiendo sido favorables los primeros experimentos que hice en pequeño con Mr. Ruhmkorff, he repetido otros mas en grande en la fábrica de conductores de cobre aislados con gutta-percha, cuyo director Mr. Erekmann se apresuró gustoso á proporcionarme toda la longitud necesaria para estos ensayos, que se verificaron el martes 5 del corriente.

Se cargaron desde luego dos elementos de una pila de Bunsen, y puestos en comunicacion con el aparato de induccion se formó un circuito con 400 metros de conductor de cobre aislado de un milímetro de diámetro. Hacia el medio de su longitud se dispuso un pequeño *cebo eléctrico*, formado de dos trozos de conductor aislado, cuyas estremidades, despues de limadas en punta, quedaban á muy corta distancia una de otra á un milímetro próximamente, atravesando antes un tubito de gutta-percha.

Se puso pólvora en contacto con las estremidades metálicas, envolviendo el todo con gutta-percha.

La inflamacion se verificó instantáneamente en el momento mismo en que se estableció la comunicacion eléctrica del aparato de induccion con los dos elementos de la pila.

Sucesivamente obtuve esplosiones con el mismo éxito respecto de longitudes de circunlo de 600 metros, 1.000, 4.400, 4.800, 5.000, 6.400, 7.600, y por último hasta de 26.000 metros, colocando siempre hacia el medio el pequeño *cebo eléctrico* dispuesto como anteriormente.

A todas estas distancias se han inflamado tambien las mezclas de fósforo, nitro ó clorato de potasa con que se preparan las pajuelas fosfóricas.

El último experimento se repitió haciendo entrar la tierra húmeda en el circunlo, obteniéndose la esplosion instantáneamente, y en este caso la distancia á que se inflamó la pólvora,

medida en longitud de conductor, era realmente de 26.000 metros.

Para comunicar entre sí las diferentes longitudes del conductor aislado con gutta-percha, se juntaron y retorcieron por sus estremidades, quedando la union sin aislar ó al aire libre de modo que debió haber una gran pérdida de electricidad por estos diversos puntos, mayormente en un aire saturado de humedad, pues llovió durante todo el dia en que se hicieron estos experimentos.

Se procuró estender el conductor en cuanto lo permitia la localidad, y no presumo que las partes que quedaron arrolladas pudieran producir el efecto del multiplicador; por la razon sencilla de que la intensidad de las chispas iba disminuyendo en proporcion á la longitud empleada.

Queda pues probado, que con solo dos elementos de Bunsen y un pequeño aparato de induccion de Mr. Ruhmkorff, se ha inflamado la pólvora por lo menos á 26.000 metros de distancia: hecho curioso que es aun el primer experimento físico en que con la electricidad estática, ó modificada por aparato de induccion, se ha producido la chispa con la energia suficiente para inflamar la pólvora á tan considerables distancias.

Se procedió en seguida á otra série de experimentos, reemplazando los dos elementos de la pila por un aparato de Clarke, construido igualmente por Mr. Ruhmkorff, y conservando como antes el de induccion. Se empezó por una longitud de circuito de 440 metros, y se dispuso la experiencia en las mismas circunstancias que antes. La explosion se verificó en el momento que se puso en actividad el aparato de Clarke.

Experiencias semejantes á distancias de 1.000, de 1.800, de 3.000 y por último de 5.600 metros tuvieron lugar con el mismo éxito. La última se repitió tambien colocando un pequeño hornillo debajo del agua.

En este dia no pude continuar los experimentos mas allá

de este límite, de 5.600 metros, pero la rapidez y energía con que se producian las chispas, aunque muy pequeñas, me hacen creer que podrán obtenerse explosiones á mayores distancias. Mas aun cuando estas hubieran sido mucho menores que las indicadas anteriormente, la posibilidad y facilidad de producir la explosion de los hornillos de mina por medio de un *aparato mecánico sin necesidad de pila*, es un resultado cuya importancia en la aplicacion que nos ocupa podrán comprender fácilmente las personas competentes en la materia.

En otro trabajo mas especial me propongo dar todos los pormenores técnicos que puedan ser necesarios para aplicar estos procedimientos en todas las circunstancias posibles.

París 11 de abril de 1853.



BIBLIOGRAFIA.

ACABA de darse al público una obrita recomendable, sobre la cual llamamos la atención de nuestros lectores. Se titula *Vocabulario militar francés é inglés, español*, por el Comandante graduado D. Joaquín María Enrile, Capitan de Artilleria. Todo el que haya estudiado ó leído libros de la profesion escritos en aquellos dos idiomas estrangeros, habrá encontrado voces de significacion oscura, ó por lo menos dificiles de espresar por otras que espresen fielmente en castellano su verdadero significado, y habrá lamentado hallar este tropiezo, no solo para traducir dichos libros, sino muchas veces para entenderlos. Los diccionarios comunes no suelen ser bastantes para vencerle, y los que hasta ahora se han publicado españoles, especiales ó técnicos, son escasos é incompletos, y aun son inútiles en muchas ocasiones. Faltaba, pues, un vocabulario militar que llenase este vacio, y el de que tratamos parece redactado con la mira de satisfacer esta necesidad. No es posible decir hasta que punto de perfeccion lo logrará, por que para ello seria preciso haber hecho aplicacion de él á algunos casos; pero de todos modos es de suponer que habrá adelantado y mejorado lo poco que teniamos en la materia; y bajo tal concepto no podemos menos de recomendarle eficazmente á la oficialidad estudiosa del Cuerpo de Ingenieros.

Se vende esta obra en Madrid, en la administracion del *Memorial de Artilleria*, al precio de quince reales.

MISCELANEA.

CONTINUACION de los documentos sacados del Archivo de la Corona de Aragon por la comision del Cuerpo de Ingenieros, de que se dió noticia en el número del *Memorial* correspondiente al mes de mayo de 1852.

NUMERO 53.

55.° TRIMESTRE DE LA COMISION.

GUERRA DE GRANADA.

Los señores Reyes Católicos D. Fernando y Doña Isabel, en 16 de noviembre de 1489, han pedido en préstamo á la ciudad de Valencia la cantidad de 35.000 florines de oro para sostener el ejército con que estaban sitiando la ciudad de Baza, y para fianza de tal cantidad envió S. M. la Reina su real corona á la de Valencia, por el escribano de Racion de su Real casa Luis de Santangel, comisionado para negociar tal empréstito.

Copia y traduccion literal del documento que se halla en el Archivo general de la Corona de Aragon, en el registro número 5565, folio 252.

HALLÁNDOSE en el sitio de Baza los señores Reyes Católicos, en 16 de noviembre de 1489, enviaron en comision á la ciudad de Valencia á Luis Santangel, escribano de Racion de la Real casa y de su Real Consejo, para solicitar algunos fondos con que poder atender á los gastos que les originaba la conquista del reino de Granada, y en el pliego de instrucciones que dicho sugeto recibió de S. M. se hallan las siguientes:

TESTO.

Primerament quan grandissims son les despeses. que havem fetes en lo gran exercit de gent de cavall y de peu e artilleria que tenim sobre la ciutat de Baza e com y en quantes maneres nos han servit les universitats e persones singulares axi ecclesiastiques com seculars de aquests nostres regnes de Castella non ignorau vos dit scriva de racio ne tampoch ignorau les necessitats grandissimes que a present tenim per sostenir lo dit exercit y quin inconvenient seria que haguessen a dexas aquesta empresa per no poder suplir a les coses necessaries per a la sustentacion de aquell e ob quanta justa causa nos devem e podem emprar e servir no salament de nostres subdits mes encara dels estrangs. E perço ultra la quantitat que aquests prop pasat dies la ciutat de Valencia nos ha per aquesta mateixa necessitat prestada vullam amprar nos de nou de aquella en altra major quantitat axi com es ara crescuda la necessitat. Perço conferint que us siau personalment a la dita ciutat donada primer als jurats e racional de aquella nostra letra de creença que sobre aço vos ne portau los direu e explicareu de part nostra toles les dites coses e la forma quant streta tenim ja a aquesta dita ciutat de Baza e quant nos convensar fermes e no alçarnos della fens haverne nostra desijada victoria pregnantlos de nostra part que per fer nos en aquest cas tan gran servey que de present major ferue nos podien

TRADUCCION.

Primeramente no ignorais vos dicho escribano de racion, euan grandissimos son los gastos que hemos hecho en el grande ejército de gente de á caballo y de á pié y de artilleria que tenemos sobre la ciudad de Baza, y en cuantas maneras nos han servido las universidades y personas particulares, asi ecclesiásticas como seglares, de estos nuestros reinos de Castilla, ni tampoco ignorais las grandissimas necesidades que tenemos al presente para sostener el dicho ejército, y lo inconveniente que seria que tuviésemos que dejar esta empresa por no poder suplir á las cosas necesarias para el sostén de aquel, y con euan justa causa debemos y podemos Nos tomar prestado y servirnos no solamente de nuestros súbditos, sino hasta de los estranos. Y por esto además de la cantidad que la ciudad de Valencia nos ha prestado para esta misma necesidad en dias poco ha pasados, queremos de nuevo tomar prestada de aquella otra mayor cantidad por ser ahora mayor la necesidad. Para lo que aersonado que os hayais en dicha ciudad, y dado primero á los Jurados y al Racional de aquella nuestra carta credencial, que sobre esto os llevais, les direis y explicareis de parte nuestra todas las cosas dichas, y lo estrechada que tenemos ya á esta dicha ciudad de Baza, y lo mucho que nos conviene estar firmes y no movernos de ella hasta que hayamos obtenido la deseada vic-

vullen carregar sobre la dita ciutat 35 millia florins dor en or o la vera valor daquells. Affi queells nos prestén aquells els puxan de continent haver per aquesta necessitat dientlos com per haver aquells e perque la dita ciutat sia segura de la propietat del dit censal ó censals los trametem per vos *la corona rica* de nos la Reyna la qual los lliurareu e posareu en poder en penyora e en loch de penyora prometentlos ab tota aquella manera que volrar per cautela e seguretat de la dita ciutat en virtut dels poders que us ne portau que la dita joya nols sera per nos demanada en alguna manera directa o indirecta fins a tant que los dits censal o censals per nos sien quitat e luyts ab tot efecte e la dita ciutat sia fora de tota obligacio dam interès e carrech. E aço quant á la dita propietat.

toria; suplicándoles de parte nuestra, que para hacernos en este caso un servicio tan grande, que al presente no podrian hacernoslo mayor, quieran cargar sobre la dicha ciudad 35.000 florines de oro en oro, ó el verdadero valor de aquellos. Y á fin que ellos nos prestén aquellos y puedan tenerlos al momento para esta necesidad, les direis que para obtenerlos y para que la dicha ciudad esté segura de la propiedad del dicho censal ó censales, les enviamos por vos *la corona rica* de Nos la Reyna, la que les entregareis y pondreis en poder suyo en prenda, y en lugar de prenda prometiéndoles en toda aquella manera que querrán para cautela y seguridad de la dicha ciudad, en virtud de los poderes que os llevais, que la dicha joya no les será pedida por Nos en manera alguna, directa ni indirectamente, hasta tanto que los dichos censal ó censales sean por Nos redimidos y desempeñados del todo, y quede la dicha ciudad libre de toda obligacion, daño, interés y cargo. Y esto en cuanto á la dicha propiedad.

CONQUISTA DE BAZA, PURCHENA

Y OTRAS POBLACIONES DEL REINO DE GRANADA.

El Sr. D. Fernando el Católico, en 4 de diciembre de 1489, dió parte de la conquista de la ciudad de Baza en el reino de Granada á varios soberanos y principes, así como de la recuperacion de Purchena, Cujar, Tabernas, Seron y otras poblaciones de dicho reino, consecuencia de tal conquista.

Copia literal del documento que se halla en el Archivo general de la Corona de Aragon, en el registro numero 5565, folio 239 vuelto.

SERENISIMO Rey nuestro muy caro y amado hermano. Conociendo quanto la ciudad de Baza era provechosa para conseguir el fin desta santa conquista del reyno de Granada, delibere con ayuda de Dios nuestro Señor de la cercar e poner sitio sobrella. E porque estava en el camino una villa de moros muy fuerte que se llama Cujar, que podia dar gran impedimento a las gentes e mantenimientos que habian de pasar al dicho sitio, sin las quales aquel no se pudiera bien assentar nin sostener, acordamos de la cerquar e se tomo e otras quatro villas e castillos cerquamos a ella, en la qual nos detuvimos algunos pocos dias durante los quales se recojo en la dicha ciudad de Baza la mayor e mas scogida gente de caballeros e peones del dicho reino de Granada, e metieron en ella mucha artilleria e gran copia de mantenimientos de todas las partes del reino que pudieron, la qual por estar ocupados en el dicho cerco no se les pudo impedir, e tomada la dicha villa de Cujar, vinimos sobre la dicha ciudad de Baza, la qual fue muy dificultosa de cerquar

assi por su grandeza como por la mucha gente que demas de los naturales en ella estava recogida , e mucha artilleria que tenian como por el assiento que la dicha ciudad tiene que es tal que sin grande numero de gente de cavallo e de pie e ahun con aquella no se podia cerquar sin grande trabajo e peligro. Pero esforçandonos en la ayuda e piedad de nuestro Señor , pucs esta conquista es suya , e para exaltacion de su Santa fe Catholica deliberamos todavia de assentar sobre la dicha ciudad , e posimos sobrella dos reales de mucha gente e artilleria , juntando para ello de nuestros reynos y señorios mayor numero de gente de cavallo e de pie , e acrecentando mas artilleria que en ninguno de los anyos pasados , e continuose el cerquo pelcando con los moros continuamente donde huvo muchos fechos darmas bien de notar fasta tanto que despues de muchas muertes e danyos que de amas partes se han fecho , e recebido fueron los moros tan apretados que no pudiendo mas sufrir el cerquo por los continuos trabajos que passavan , y grandes danyos que recibian aunque tenian asaz mantenimientos hovieron de mover trato de nos dar la dicha ciudad , con ella las ciudades de Porchena y Tavernas , y la villa de Seron e otras villas e castillos de sus comarquas. E vista la grande fuerça desta dicha ciudad e quanto se ganava en la tomar para el fin de la conquista e la mucha tierra que con ella se nos dava acordamos se la recebir , la cual oy dia de Santa Barbara quatro de diciembre , nos fue entregada con sus fortalezas de donde saquamos mas seiscientos cativos christianos que en ella estaban: la dicha ciudad de Tavernas dos dias ha nos fue entregada , y esta asentado que la sobre dicha ciudad de Porchena y las otras villas e castillos de sus comarquas , se nos hayan luego de entregar de lo cual tenemos buena seguridad. Hacemosvoslo saber , porque somos ciertos haveys dello plazer como la razon lo quiere , porque veays y conoscays el fruto que plugo á nuestro Señor dar de nuestro trabajo en que tanto el es servido e nuestra Santa fe Catholica acrecentada. E sea serenissimo Rey

nuestro muy caro e amado hermano la Santa Trinidad vuestra proteccion.

Dada en la nuestra ciudad de Baça á 4 de diciembre del anyo 1489.—Yo el Rey.—L. Gonzalez secretarius.

NOTA. Al fóllo 241 se halla la comunicacion de tal conquista en la misma fecha al Rey de Bohemia, al marqués de Monferrato, al Duque de Baviera, al Dux de Venecia Agustin Barbarico, al Duque de Sabandia, al Arzobispo de Zaragoza, á la Duquesa de Milan, al Duque de Borgoña, al Duque de Ferrara, al Comun de Florencia, al Consejo de ancianos de Génova, á la Duquesa de Bañeras, á la Reina de Ungria, al Marqués de Mantua, á la Reina Isabel de Inglaterra, á los españoles estantes en la ciudad de Brujas y al Bastardo de Borgoña.



NUMERO 40.

35.º TRIMESTRE DE LA COMISION.

Concesion á Cristóbal Colon, en 6 de abril de 1492, del título de Almirante de las islas y tierras firmes del mar Océano que iba á descubrir, transmisible á sus herederos; autorizacion para proponer en terna á SS. MM. los sugetos que le pareciere para gobernarlas; concesion del diezmo sobre toda clase de artículos de comercio que en tales parages se contrataren; conocimiento de los litigios que se originaren; y facultad para interesarse en la octava parte en todos los buques que pasaren á negociar en aquellos paises.

Copia literal del documento que se halla en el Archivo general de la Corona de Aragon, en el registro número 3569, folio 135 vuelto.

Las cosas suplicadas en que vuestras Altezas dan e otorgan a D. Xpoñal de Colon en alguna satisfaccion de lo que ha descubierto en las mares oceanas y viage que agora con el ayuda

de Dios ha de hazer por ellas en servicio de Vuestras Altezas son las siguientes.

Primeramente que vuestras Altezas como Señores que son de las dichas mares oceanas fazen dende agora al dicho don Xpoñal de Colon su Almirante en todas aquellas islas y tierras firmes que por su mano o industria se descubrieren o ganaren en las dichas mares oceanas para durante su vida, y despues del muerto a sus herederos, e sucesores de uno en otro perpetuamente con todas aquellas preheminencias e prerrogativas pertenecientes al tal oficio, e segund que D. Alfonso Enriquez quodam Almirante mayor de Castilla e los otros sus predecesores en el dicho oficio lo tenian en sus distritos.==Plaze a sus Altezas.==Johan de Coloma.

Otro si que vuestras Altezas fazen al dicho D. Xpoñal su virrey e Governador general de todas las dichas tierras firmes, e islas que como dicho es el descubriere o ganare en las dichas mares, e que para el regimiento de cada huna é qualquiera dellas faga election de tres personas para cada oficio, e que vuestras Altezas tomen y scojan uno el que mas fuere su servicio, e assi seran mejor regidas las tierras que nuestro Señor le dejará fallar, e ganar a servicio de vuestras Altezas.==Plaze a sus Altezas.==Johan de Coloma.

Item que de todas e qualesquiere mercaderias siquiere sean perlas piedras preciosas oro plata specieria, e otras qualesquiera cosas e mercaderias de qualesquier specie nombre e manera que sean que se compraren trocaren fallaren ganaren e hovieren dentro en los limites del dicho almirantadgo que dende agora vuestras Altezas fazen merced al dicho don Xpoñal e quiere que haya e elleve para si la decena parte de todo ello quitadas las costas todas que se ficiere en ello por manera que de lo que quedare limpio e libre haya e tome la dicha decena parte para simismo e faga della a su voluntad quedando las otras nueve partes para vuestras Altezas.==Plaze a sus Altezas.==Johan de Coloma.

Otro si que si a causa de las mercadurias que tragera de las dichas yslas y tierras que assi como dicho es se ganaren, o descubrieren, o de las que en trueque de aquellas se tomaren agua de otros mercaderes naciere pleyto alguno en el logar dondel dicho comercio e tracto se terná y fará que si por la preheminencia de su officio de Almirante le pertenecera conocer del tal pleyto, plega a vuestras Altezas que el, o sus Tenientes, e no otro Juez conozcan del tal pleyto, e assi lo provean dende agora.=Plaze a sus Altezas si pertenece al dicho officio de Almirante segunt que lo tenia el dicho Almirante D. Alonso Enriquez quondam y los otros sus antesesores en sus distritos y siendo justo.=Johan de Coloma.

Item que en todos los navios que se armaren para el dicho tracto, e negociacion cada y quando y quantas veces se armaren que pueda el dicho D. Xpoñal Colon si quisiere contribuir o pagar la octava parte de todo lo que se gastare en el armazon e que tambien haya e lieve del provecho la octava parte de lo que resultare de la tal armada.=Plaze a sus Altezas.=Johan de Coloma.

Son otorgadas e despachadas con las respuestas de vuestras Altezas en fin de cada un capitulo en la Villa de Santa Fe de la vega de Granada a seis de Abril del año del nacimiento de nuestro Señor MCCCCLXXXII.=Yo el Rey.=Yo la Reyna.=Por mandado del Rey e de la Reyna.=Johan de Coloma.



MISCELANEA.

Las condiciones que la España reúne por su posición geográfica y su topografía física en favor de los progresos de las ciencias, son y han sido en todos tiempos numerosas y privilegiadas.

DISCURSO

que al contestar á los de los Sres. RÍOZ y MONTEVERDE en el acto de su recepcion como Académicos numerarios,

LEYÓ

EL EXCMO. SR. D. ANTONIO REMON ZARCO DEL VALLE,

• PRESIDENTE DE LA ACADEMIA,

EN LA SESION PÚBLICA CELEBRADA EL DIA 22 DE JUNIO DE 1851.

SEÑORES: Los estatutos de esta Real Academia, conformes con la naturaleza de su objeto, no exigen que los discursos de recepcion de sus nuevos individuos sean contestados por los que tuvieron la suerte de precederles; atribuyen solo al Presidente la facultad de pronunciar algunas palabras sugeridas por las impresiones del momento. No es, en efecto, adecuado el campo en que se cultivan las ciencias exactas, físicas y naturales para suscitar controversias ni ostentar las galas del bien decir, como acontece en las que perteneciendo al dominio de las llamadas hoy ciencias morales y políticas, ó bien al de la bella

literatura dan espacio y ocasion á la fecundidad del ingenio.

¿Y por qué me desentiendo yo de tan saludables preceptos? Porque cediendo al poder de una cuerda prevision he conocido de antemano los embarazos que debia encontrar en circunstancias como las presentes. Conmovido mi ánimo por el respeto que me impone la concurrencia de tantas y tan ilustradas personas, y por el aparato de una solemnidad, la primera que, despues del reciente establecimiento de la Academia, se tributa al culto de las ciencias, difícilmente hubiera acertado mi voz á espresar las vivas emociones que sentia.

Ahora, que veo justificado mi recelo, busco el apoyo que necesito en la firmeza y solidez de un pensamiento que hace tiempo me domina, y cuya sencilla manifestacion suplirá el vacío que de otro modo dejara mi silencio en el puesto que ocupo. Hé aquí ese pensamiento: *Las condiciones que la España reúne por su posicion geográfica y su topografia fisica en favor de los progresos de las ciencias, son y han sido en todos tiempos numerosas y privilegiadas.* Meras indicaciones, rasgos ligerísimos serán suficientes á la perspicacia de los que me honran con su atencion para elevarse á las grandes consideraciones á que sin temeridad no pudiera ya entregarme.

Basta echar una ojeada sobre la superficie de nuestro planeta, para descubrir al punto la situacion felicísima de la Península Ibérica. Colocada en el hemisferio boreal y en su zona mas benigna; separada del continente en su parte septentrional por una alta cadena de montañas que espárce hácia su centro otras diversas en su forma y direccion; y terminada al Sur por la Peña de Gibraltar y su punta de Europa, desde la cual parece que vela sobre las relaciones del Mediterráneo, riquísimo en recuerdos, y del Océano, no menos rico en porvenir, pertenece la Península á esa faja clásica que ciñe la tierra, al Norte del Ecnador, y que acaso pudiera mirarse como el terreno favorito de la civilizacion. Vienen al apoyo de estas ideas, iluminando las sombras de tan mal trazado cuadro,

la historia antigua y moderna y las probabilidades de los tiempos futuros.

Dirigiendo la vista al Oriente, donde asomó la luz de esa civilizacion, observaremos cómo se difunde hacia nuestro país, sirviendo de vehículo las aguas del Mediterráneo, hasta el punto de obedecer la ley de la sucesiva posicion de sus tres regiones hidrográficas marcadas por la configuracion de sus costas. Despues que los fenicios y los griegos se fueron adelantando de una en otra de aquellas regiones favorecidos en la infancia de la navegacion por las islas que en ellas encontraban, llegaron á los limites del mar Tirreno. Los focenses, penetrando en él, descubrieron al fin las columnas de Hércules. La España se enlazó con el Oriente, y en las estremidades de su propio territorio se abrieron las puertas de las regiones occidentales. Las minas de plata de aquellos confines ofrecieron aliento á las especulaciones mercantiles de los fenicios y con ellas á las investigaciones científicas á que se dedicaban con éxito manifiesto. De Tartesia y de Gades, dos siglos anteriores á Cartago, desembocaron en el Océano aquellos atrevidos navegantes, é imitando su ejemplo los cartagineses, hijos suyos, estendieron sus descubrimientos por aquellas costas y aguas ignoradas, que mas tarde habian de calificarse como pertenecientes al mundo antiguo. ¡Quién hubiera dicho entonces que 2500 años despues, en un puercecillo vecino á esas mismas colonias del Sud-Oeste de la Peninsula habia de dar al viento el pabellon de Castilla la carabela que condujo á Colon á la conquista de un nuevo mundo físico y científico, oculto por las olas del Atlántico!

¡Ah! Los destinos de la España la han colocado siempre en ese punto eminente de donde han partido tantos descubrimientos en bien del género humano y de los progresos de su inteligencia. ¿De dónde salió Vasco de Gama para encontrar el término meridional del antiguo continente en el cabo de Buena-Esperanza? ¿De dónde Juan Sebastian del Cano, el mas

feliz de los navegantes, pues dió el primero la vuelta al mundo, segun la frase usual?... No, señores, no emprenderé yo ahora la larga enumeracion de los hábiles y arrojados españoles, que en todo el ámbito de la tierra han perpetuado sus nombres con multiplicadas conquistas en provecho de las ciencias, cuyo desarrollo sucesivo tiene tan íntimo enlace con los progresos de la navegacion y el ensanche de los dominios de la geografía. Basta á mi designio atraer de esta suerte la atencion sobre España, y su influjo en los frutos recogidos por el entendimiento humano. Ni puede decirse que este influjo benéfico haya desaparecido para en adelante; merced entre otras causas á su admirable y envidiada posicion sobre los confines del Océano y del Mediterráneo; del Africa y de la Europa. Nuevas y multiplicadas consideraciones vuelven á dar en nuestros dias su perdida importancia al último de aquellos mares. La aplicacion del vapor á la navegacion y los caminos de hierro llaman otra vez hacia sus aguas el espíritu mercantil, que abre nuevas vías para encaminarse á las riquísimas regiones del Asia. La civilizacion, que sigue esta huella, y que filtrándose en los países mahometanos gana terreno diariamente, anuncia el renacimiento de la cultura en el litoral de ese gran mar histórico.... Y cuanto se refiera al Mediterráneo ha de producir respecto de España una accion eficaz y reciproca, promotora de esfuerzos y progresos en el saber.

Aquí deseara yo poder estenderme en otro género de consideraciones, referente siempre á mi propósito, y derivadas de la historia de los pueblos estraños que vinieron á la Peninsula en circunstancias felices para el aumento de los conocimientos humanos sobre nuestro suelo. Los fenicios; los griegos, los romanos, los cartagineses y los árabes, todos estos estraños pisaron nuestras playas y penetraron hacia el interior en momentos de prosperidad, cuando las ciencias, las letras y las artes contribuian á ella. El mundo romano abrazaba en su mapa una gran parte de la España; y en nuestro

suelo, bajo el dominio de Augusto, se verificó la transición del periodo belicoso de aquel imperio al pacífico, bajo cuyo amparo medraron las ciencias y floreció la literatura. España surtió á Roma de hombres eminentes, y su geografía y sus producciones naturales alimentaron los estudios de Estrabon y de Plinio..... Saltemos para llegar á los árabes. Hé ahí uno de osos caracteres especiales, propios, exclusivos de España, que le dan un lugar preferente en la clasificación general de los pueblos Europeos durante el periodo mas oscuro de su historia científica. La invasion de los árabes, que encontró su limite poco mas allá del Pirineo, trasplantó á nuestro suelo el saber que los distinguia, y que cultivado sucesivamente, en Andalucía sobre todo, trajo al litoral del Norte del Mediterráneo las riquezas intelectuales de la parte oriental de su margen opuesta. Los progresos hechos en las matemáticas, la medicina, la astronomía y la química se conservaron y aun crecieron no poco bajo su dominacion en la Península, pudiendo citarse en prueba de ello hechos repetidos y nombres célebres. El brillo de esta cultura reflejó grandemente hacia el Norte de la Península, y aun los pueblos que por allí la invadieron trayendo consigo la ignorancia de sus mayores, amalgamados aquí con los naturales, partícipes del influjo de la ilustracion romana, prestaron sus servicios á las ciencias, elevándose á una altura entonces desconocida. Asi llegó aquella época á que da nombre el célebre Alonso el Sabio, cuyas obras inmortales son de ello buen testimonio. Asi pudieron celebrarse en Toledo aquellos congresos científicos muy dignos de ser admirados en semejantes tiempos. Asi tambien Arnaldo de Villanova, gran químico, el esclarecido físico español Raimundo Lulio, y otros muchos, aprovecharon y estendieron las útiles lecciones de la escuela árabe.

Llegó para nosotros, y aun añadiré para las ciencias, una de las épocas mas venturosas con el reinado de Isabel la Católica y de Fernando V. Si, señores, despues del hallazgo del

nuevo continente, que sirvió de estímulo y origen á tantos otros, llevándonos mas allá de los cabos de Hornos y Buena-Esperanza, la esfera del entendimiento humano, ó sea el ámbito de sus investigaciones, se agrandó y aclaró de tal suerte, que no permite comparacion alguna con su estension anterior. Ensanchose el mundo intelectual al paso que se dilataba el mundo físico. Ligáronse los progresos en el estudio de la tierra con los que se hacian en los espacios celestes. La reciproca accion de las ciencias y de sus aplicaciones, el uso y perfeccion de instrumentos, sucesivamente inventados, que acreciendo la fuerza de los órganos del hombre daban á su inteligencia un poder casi mágico, todo ha ido contribuyendo á hacer mas y mas fructíferas las conquistas territoriales y científicas en que tanta parte cabe á los españoles. Y no se crea que fué solo su arrojo quien da derecho á esa gloria: fué tambien su saber. Admira, dice un sábio alemán, encontrar tantas verdades importantes en el orden físico dentro de las obras de los escritores españoles del siglo XVI, donde existen los gérmenes de las que despues se han desarrollado: acabando por citar á Acosta, Oviedo, Angleria y otros.

Así pudo llegar ese período esplendente de la historia de las ciencias, y en especial de la astronomía y las matemáticas, que abraza desde Galileo y Keplero hasta Newton y Leibnitz, á que han seguido despues tantos y tantos progresos de la inteligencia humana en tiempos posteriores. En ellos tambien, y aun con anterioridad á los célebres viajes de sábios extranjeros, resuenan los nombres de Ulloa, D. Jorge Juan, Mendoza y otros de nuestros compatriotas.

Ahora bien, señores, ¿podrá reputarse aventurada la opinion que atribuye á la España por su posicion geográfica, por el curso é influjo de la civilizacion, por el desnudo y la inteligencia de sus naturales, cierta especie de privilegio en favor del progreso de las ciencias? Ni la velocidad con que he recorrido la historia de siglos, ni las transiciones rápidas de unos

á otros de sus mas notables períodos, ni la necesidad lamentable de ocultar hechos y callar nombres, en gracia de la brevedad, ni el desaliño, en fin, de mi narracion, serán partes sin duda, á impedir que los hombres ilustres y distinguidos que me escuchan den á mi pensamiento el verdadero valor que en sí tiene. Acaso alguno de ellos acometerá esta obra, superior á mis fuerzas.

Concentremos en tanto nuestras miradas sobre el territorio mismo de la Península. Su estraña figura envuelve en la diversidad de las aguas que la bañan, de las montañas que la ciñen ó cruzan, y de las esposiciones que de ellas resultan, condiciones que las ciencias físicas y naturales sabrán encarecer.

En efecto, á la primera ojeada se advierte la traza simétrica de su contorno, correspondiente en sus cuatro grandes partes á los vientos cardinales. De aquí las notables diferencias del influjo atmosférico sobre su suelo y toda suerte de relaciones físicas. ¿En qué se asemejan los caractères de la costa Cantábrica á los del litoral del Mediterráneo, ni los de este á los del Atlántico? Sin abandonar esta consideracion, añadiendo á ella solamente la influencia de la latitud geográfica, estiéndase la vista sobre el mapa general de la tierra, y compárese la situacion de nuestra Península con los demás países. De buen grado me detendria en este paralelo, que mas de una vez me ha persuadido de la excelencia de aquella bajo el aspecto del conjunto admirable de objetos propios á la meditacion de los sábios. Donde sin embargo crece al mas subido punto el interés que escita su estudio es en la contemplacion de su relieve ó sea la topografía vertical de su suelo, verdaderamente rara, por la cual se esplican tantos fenómenos físicos, la inmensa variedad de sus climas, producciones y cultivos, y aun los misterios de la historia; justificándose así la admirable relacion que existe entre esta, la geografía y la topografía.

En ese aparente laberinto de cadenas continuas de montañas, algunas de las cuales penetran con sus cimas hasta la re-

gion de las nieves perpétuas; de grupos aislados, de rocas eminentes que asoman sobre la superficie de altas y llanas mesetas, se descubren las leyes de la orografía, hijas de la topografía física y de la naturaleza geológica de los terrenos. A los cuatro mares que podemos considerar en las aguas que bañan su contorno, y que segun observamos corresponden á los cuatro principales vientos, bajan desde el interior otros tantos planos inclinados con accidentes diversos. Demás de eso hay todavía otra ley general respecto de las pendientes del total de la Península; ley que no contradiciendo la inclinacion de aquellos otros planos, multiplica en gran manera los efectos físicos del desnível de nuestro suelo. La cordillera cantábrica, prolongacion del Pirineo que corre de E. á O., forma en su cumbre la arista que separa el plano inclinado ó vertiente al Norte de otro plano ó vertiente que desde allí descende hasta el litoral del Sur. Vecina al mar aquella elevada cordillera por su parte septentrional, su mucha altura con su poca base hacen sus caidas rápidas, profundos sus valles, fragosas sus costas, mientras que hácia el Mediodía, su declive mas estenso y suave, dividiéndose alternativamente en mesetas y líneas de montañas ó mas bien altos escalones, ofrece en su variedad la que se advierte en los climas y las producciones que constituyen la inmensa riqueza de España. De su estructura montañosa dependen las leyes de su hidrografía. Bajan de su centro, y de la línea divisoria de aguas entre el Mediterráneo y el Océano, rios torrentosos en la mayor parte de su curso, que si bien prestan á la agricultura los riegos que el clima requiere y á la industria fuerzas motrices abundantes, presentan obstáculos á la navegacion, precipitándose sus aguas para perderse en el mar. ¿Entraré yo á deducir de esta ligera y abstracta enumeracion de las condiciones dominantes en el relieve de nuestro suelo, su admirable excelencia para el cultivo de las ciencias físicas y naturales? Impertinente fuera. ¿Quién no percibe desde luego el provecho y el placer que envuelve la aplicacion á la Península

de esas leyes maravillosas de la naturaleza, que establecen tan feliz acuerdo entre los climas, los terrenos y la vegetacion? ¿Qué no diríamos si el tiempo lo consintiera, para manifestar la riqueza geológica que en todos conceptos encierran las abundantes y variadas rocas de orígenes diversos y épocas distintas?... Señores: fuerza es interrumpir el vuelo de estas consideraciones, á riesgo de que pierdan su interés, por no descender con ellas á nombres propios de localidades y de objetos del dominio de la historia natural... Yo me contentaré solo con citar un hecho clásico en apoyo de ese mi pensamiento favorito, cuya esplanacion, difícil en breves términos, va tal vez siendo enojosa.

Tomemos de nuevo el mapa general de la tierra, estudiemos las leyes de las principales cadenas de montañas que descuellan sobre la superficie de su parte seca; sin duda las hallaremos mucho mas altas que las que España posee; ahí están el Chimborazo, el Himalaya, y otras no tan encumbradas. Examinemos sus principales direcciones, encaminadas unas del Norte al Sur, otras de Oriente á Poniente, y vendremos á deducir que tal vez no se encuentre en otra parte el territorio clásico para el orden de la naturaleza que la España presenta en el conjunto de la Sierra-Nevada y sus vertientes al Mediterráneo.

La cadena de montañas que desde el significanté cabo de Palos corre en su sentido general paralelamente á las playas de aquel mar en direccion de Levante á Poniente, hasta perderse sus descendencias cerca de Cádiz y del Guadalete, se entumece y levanta hasta las nieves perpétuas no lejos de Granada. Su distancia horizontal á la costa no alcanza allí á cuatro leguas; sus estribos bajan mas ó menos perpendicularmente de la cordillera al mar, completándose así los abrigos que constituyen el espacio intermedio en un grande y verdadero invernáculo. Y como por una parte la latitud geográfica de aquella posicion puede referirse á los 37°, y el cerro de Mula-Hacen, que señorea los demás picos, sube á la elevacion de 12.772 piés

de Burgos, fácil es colegir que aquí se encuentra reducida á breve espacio casi toda la escala de la vegetacion. Danse allí, cerca del mar, plantas tropicales, el algodón, el plátano, la caña de azúcar y otras muchas; mientras que en las rocas empinadas de la Sierra se encuentran los líquenes de los montes escandinavos. En el corto espacio que separa ambas líneas, el instinto de los naturales ha hecho fácilmente lo que el arte no alcanza en las estufas de los mejores jardines botánicos. Después de esto ¿no podría decirse sin arrogancia, que los archivos de la naturaleza se hallan en aquel espacio privilegiado, cuando menos en gran parte? Y siendo así, ¿cómo negar que la España es poseedora de señaladísimas ventajas para el estudio y progreso de las ciencias físicas y naturales?... ¿Qué no me fuera dado verter aquí algunos de los conceptos que á este propósito tuve la suerte de recoger de la boca del modestísimo sábio don Simon de Rojas Clemente! Conducido á principios de este siglo á aquella magnífica escuela de la naturaleza, penetró sus secretos y se apropió sus lecciones, por desgracia escondidas todavía en sus obras inéditas. Emulo del célebre Ramond, que con el auxilio del barómetro media la altura del Monte-Perdido en las cumbres del Pirineo, practicó con sabiduría y esmero iguales operaciones comparadas con otras trigonométricas, que dieron á conocer los importantes desniveles de la Sierra Nevada y de sus faldas hasta el vecino mar, obteniendo de tan preciosos datos luminosas deducciones en pró de las ciencias, y en pró también del honor y gloria de España.

¡Ah! Señores, su memoria, su ejemplo, no serán perdidos para nosotros. Los individuos de esta Academia, que apenas sale de su cuna, penetrados de los deberes que les imponen las felices condiciones exteriores é interiores del suelo de nuestra patria, no menos que sus anales científicos, se dedicarán, con desprecio de toda suerte de obstáculos, á preparar la útil aplicacion de tantos y tan favorables elementos hasta donde alcanzan sus recursos.

Buena prueba de ello es el amor al saber y el noble espíritu de laboriosidad, harto manifiestos en los notables discursos que acabamos de oír, y que aseguran á la Academia el eficaz auxilio de sus nuevos miembros.

Entreguémonos, señores, entreguémonos, cuantos tenemos la honra de frecuentar este recinto, á las árduas tareas que nuestro deber y nuestra afición nos imponen. Vastísimo campo nos ofrecen, el estado actual de las ciencias, y la necesidad de apoderarnos de sus tesoros para aumentar con ellos la ventura que en el orden de la naturaleza cupo á nuestro país privilegiado. Acaso mas tarde los que nos siguieren, auxiliados por la mayor facilidad de adelantar en esta clase de estudios, y estimulados con el recuerdo de los triunfos obtenidos por el poderoso ingenio de nuestros mayores á despecho de la ignorancia de los tiempos, alcanzarán la gloria de dar su propio impulso á los progresos del saber humano.—ANTONIO REMON ZARCO DEL VALLE.



BIBLIOGRAFIA.

Conocido es de todos los individuos del Cuerpo el interesante manual titulado *Aide-memoire des Officiers du Génie*, par Laisné. Dos ediciones se habian hecho hasta ahora de esta obra, que circula por toda Europa, y agotadas sin duda alguna, acaba de hacerse una tercera, en la cual se han introducido adiciones y mejoras que la recomiendan mucho.

Comparada con la segunda se observan ampliaciones:

- 1.º En los métodos para trazar una meridiana.
- 2.º En la esposicion de las relaciones que existen entre las cargas y las velocidades iniciales de los tiros de las piezas de artillería.
- 3.º En la descripcion de los puentes americanos ó de goma elástica; de los de cestones; de los de caballetes de madera en tosco ó labrada; de los de Birago y de los de Thierry.
- 4.º En los detalles que se dan acerca de los medios de ventilacion de las galerias de mina; de los hornillos atracados antes de cargar para ser inflamados por la electricidad; y de las minas artesianas y hornillos de proyeccion.
- 5.º Y por último, en las reglas que se indican para la construccion de las zapas con sacos de tierra.

La adicion de todos estos asuntos produce un aumento

de 88 páginas en esta tercera edición comparada con la segunda.

Sirvan estas noticias para apreciar el mérito de la nueva publicacion de que tratamos, y de guía para los que deseen adquirirla.



RELACION que manifiesta el resultado del tercer sorteo periódico de libros, mapas e instrumentos, correspondiente al año de 1855, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 28 de abril de dicho año.

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
293	1.º	Ten. cor.	D. Fernando Camino.	Bruyere. Construcciones. Paris, 1828: 2 vols.
121	2	Cap. en Ultramar . .	D. Juan Ordoña.	Emy. Carpinteria, Paris, 1837: 3 vols.
36	3	Cap. grad. Ten. . . .	D. Carlos Obregon.	Betmas. Sitios de la Peninsula. Paris, 1837: 5 vols.
334	4	Brig. cor.	D. José Aparici.	Hellidor. Ciencia del Ingeniero. Paris, 1813: 1 vol.
215	5	Cor. Ten. cor. en Cuba	D. Juan José del Villar.	Kock. Tratado de táctica. Paris, 1832: 3 vol.
404	6	Cor. grad. Ten. cor.	D. Pedro Abello.	Calvet y Ronet. Tablas de logaritmos. Barcelona, 1851: 1 vol.
412	7	Cap. en Ultramar . .	D. Arturo Escario.	Crafft. Edificios antiguos y modernos. Paris, 1 vol. Choumara. Fortificacion de Paris. Paris, 1853: 1 vol.
587	8	Cor. grad. Ten. cor.	D. Antonio del Rivero.	Zastrow. Fortificacion. Paris, 1849: 3 vols. Picot. Defensa de las plazas. Barcelona, 1851: 1 vol.
426	9	Coronel.	D. Luis Muñoz.	E. Murice. Estudios sobre Maguncia y Ulma. Paris, 1852: 2 vols. Arroquia. Planos acotados. Madrid, 1850: 2 vol.

Guadalajara 28 de abril de 1855.—El ayudante encargado—José de Cachafeiro.—V.º B.º—Gautier.

RELACION que manifiesta el resultado del cuarto sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1853, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 9 de mayo de dicho año.

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
44	1. ^o	Comandante Capitan	D. Salvador Medina..	<i>Falloi</i> . Curso del arte militar. Bruselas, 1844: 5 vol.
185	2	Subteniente Alumno.	D. Manuel Walls.	<i>Bress</i> . Caminos de hierro. Paris, 1852: 2 vol.
320	3	Subteniente Alumno.	D. Manuel Pujol.	<i>Vaillant</i> . Sitio de Roma. Paris, 1851: 1 vol.
410	4	Ten. Cor. grad. Com.	D. Joaquin Montenegro.	Anónimo. Nivel de Burel. Paris, 1851: 1.
469	5	Depósito Topográfico de	Estremadura.	<i>Calvet y Honet</i> . Tablas de logaritmos. Barcelona, 1851: 1 vol.
366	6	Cor. Ten. cor.	D. Antonio Sanchez Francisquete.	<i>Vuget</i> . Geografía militar. Paris, 1847: 2 vol.
				<i>E. Maurice</i> . Estudios sobre Maguncia y Ulma. Paris, 1852: 2 vol.
				<i>Zastrow</i> . Fortificación. Paris, 1849: 3 vol.
				<i>Senderos</i> . Artillería. Madrid, 1852: 2 vol.
1	7	E. Sr. Ing. general.	D. Antonio Remon Zarco del Valle.	<i>Brandt</i> . Táctica. Madrid, 1849: 1 vol.
				<i>Picot</i> . Defensa de las plazas. Barcelona, 1851: 1 vol.
417	8	Subteniente Alumno.	D. José Martinez de Tejada.	Anónimo. Cartilla del E. M. de Prusia. Berlin: 1852: 1 vol.
				<i>Durand</i> . Servicio de cuartel. Paris, 1852: 1 vol.
105	9	Capitan.	D. José Atanasio Echeverria.	<i>Arroquia</i> . Planos acotados. Madrid, 1850: 2 vol.
				<i>Olivier</i> . Engranages. Paris, 1850: 1 vol.
123	10	Cap. grad. Ten.	D. Antonio Torner.	<i>Ardant</i> . Armaduras. Metz, 1840: 1 vol.
				<i>Laballe</i> . Geografía física. Paris, 1852: 1 vol.
				Anónimo. Compas de metal blanco. Paris, 1551: 1.

PARTE OFICIAL.

Guadalajara 9 de mayo de 1853.—El ayudante encargado—José de Cachafeiro.—V.º R.º—Gautier.

RELACION que manifiesta el resultado del quinto sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1853, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 27 de mayo de dicho año.

89

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
106	1.º	Cap. grad. Inf. Ten.	D. Francisco Eguino.	<i>Demanet</i> . Curso de construcciones. Bruselas, 1847 : 2 vols.
386	2	Capitan.	D. Francisco Espinosa.	<i>Delaunay</i> . Mecánica práctica. Paris, 1852 : 1 vol.
269	3	Coronel.	D. Antonio Fernandez Veigueta.	<i>Vouraeille</i> . Arquitectura bizantina. Paris, 1852 : 1 vol.
79	4	Teniente.	D. Francisco Valle.	<i>Claudet</i> . Fórmulas y aplicaciones prácticas para el uso de los ingenieros. Paris, 1844 : 1 vol.
316	5	Teniente.	D. Luis de Ros.	<i>Claudet</i> . Arte de construir. Paris, 1850 : 1 vol.
466	6	Teniente.	D. Carlos Tomelen.	<i>Calvet y Bonet</i> . Tablas de Logaritmos. Barcelona, 1851 : 1 vol.
453	7	Depósito topográfico de Castilla la Nueva.		<i>Minard</i> . Curso de construcciones. Paris, 1841 : 2 vols.
207	8	Comandante.	D. Francisco Alemany.	<i>Batissier</i> . Arte monumental. Paris, 1848 : 1 vol.
203	9	Ten. Cor.	D. Juan Isla.	<i>Morin</i> . Mecánica práctica. Paris, 1855 : 1 vol.
				<i>Betaucourt</i> . Ensayo sobre máquinas. Paris, 1840 : 2 vols.
				<i>Morin</i> . Manual de mecánica. Paris, 1847 : 1 vol.
				<i>Brand</i> . Táctica. Madrid, 1849 : 1 vol.
				<i>Brettes</i> . Artificios de iluminación. Paris, 1852 : 1 vol.
				Anónimo. Compás de metal blanco.

PORTE OFICIAL.

Guadalajara 27 de mayo de 1853. =El ayudante encargado= José de Cachafeiro. =V.º B.º= Guatier.

BIBLIOGRAFIA.

MEMORIAS

SOBRE

LA ARGELIA,

ESCRITAS

POR EL BRIGADIER D. CRISPIN XIMENEZ DE SANDOVAL

Y

D. ANTONIO MADERA Y VIVERO,

CORONEL GRADUADO, COMANDANTE DEL CUERPO DE ESTADO MAYOR,

*por consecuencia de la comision que de Real órden desempe-
ñaron en aquel pais en los años de 1844 y 1845.*

PUBLICADAS EL DEPOSITO DE LA GUERRA

con la competente autorizacion del gobierno de S. M.; corregidas y aumentadas por
sus autores, con noticias que alcanzan hasta fin de 1852.

PROSPECTO.

LA conquista y establecimiento de los franceses en el estenso territorio del norte de Africa, comprendido entre el imperio de Marruecos y el estado de Túnez, territorio que constituia antes de 1830 la regencia de Argel, y hoy es conocido bajo el nombre de Argelia (*Algérie*), que le han dado sus actuales dominadores, es uno de los mas notables sucesos verificados desde la caida del imperio de Napoleon I por esta parte del antiguo mundo.

Ya se mire este acontecimiento bajo el concepto histórico de una grande empresa militar, ya se le considere como el principio de la colonizacion y de la civilizacion europeas en la dilatada zona berberisca, ya se quieran averiguar sus conse-

cuencias comerciales y políticas, esto es, su futura influencia en el Mediterráneo, es indudable que presenta mucho interés, y merece ser tratado en obras especiales; sobre todo en un país como España, donde por razón de nuestra vecindad con la colonia y su metrópoli, por las analogías del suelo y sus producciones, por el recuerdo de la soberanía que ejercimos en los principales puntos de aquella costa, por la posesión en que aun estamos de varias plazas sobre la de Marruecos, y finalmente, por la numerosa emigración de españoles que han dejado su suelo natal para ser allí con sus brazos el mas eficaz elemento de la agricultura, tenemos con la Argelia intimas, continuas relaciones é intereses enlazados.

Tales consideraciones son las que motivan la publicación de estas Memorias; memorias que, aunque resultado del estudio principalmente militar hecho en aquella colonia por dos oficiales de Estado Mayor, contienen, con la suficiente extensión para enterar á la generalidad de los lectores, lo mismo los asuntos referentes al ejército y á la guerra, que los históricos y los que conciernen á la administracion y á la estadística. Su publicación por lo tanto no solo será útil á los militares, sino tambien á todos los que deseen conocer los costosos sacrificios de una gran nacion, que se ha propuesto fundar otra luchando con todo género de obstáculos; y enterarse por exactas y numerosas noticias del verdadero estado en que se encuentra aquel país, de sus recientes adelantos y de las esperanzas que funda el gobierno francés en esa empresa que se presenta como una de las mas importantes conquistas hechas modernamente en favor de la civilización por medio de las armas; precisamente en la época en que la errada filosofía de ilusos reformadores ha pretendido atacar la existencia de los ejércitos permanentes, como contraria al progreso de nuestras sociedades.

Consta esta obra de un tomo de 660 páginas en papel y tipos

iguales á los del prospecto: va acompañada, para debida ilustracion, de una carta general de la Argelia.

El siguiente extracto del índice de sus capitulos servirá para conocer la estension de las materias de que trata.

Idea general geográfica.—Reseña histórica hasta 1850.—Estado y fuerzas de la regencia antes de la conquista.—Ojeada histórica de la dominacion francesa.—Organizacion militar y administrativa.—Datos generales estadísticos.—Estado de la sociedad árabe.—Organizacion y poder que alcanzó el emir Abdel-Khader.—Principios y progresos de la colonizacion.—Arma de infanteria del ejército de Africa.—Idem de caballeria.—Idem de artilleria.—Cuerpo de ingenieros.—Cuerpo de estado mayor.—Administracion militar.—Gendarmeria y justicia militar.—Marina del Estado.—Operaciones en general, y juicio sobre la guerra de Africa.—Apéndices: datos hasta fin de 1852.

Se hallará en Madrid, al precio de 50 rs., en las librerías de *Monier*, Carrera de San Gerónimo, y en la de la *Publicidad*, pasaje de Matheu.

En las provincias, á 56 rs., en los Estados Mayores de las Capitanías generales.



DICCIONARIO ILUSTRADO DE ARTILLERIA.

Con este título se está publicando una obra litografiada que redactan los Sres. D. Lucio de Agar y D. Joaquin Aramburu, y cuya importancia es inútil recomendar versando sobre un asunto de tanto interés, como es la Artillería, entre todos los que forman el estudio del arte de la guerra.

Tenemos á la vista las ocho entregas primeras de esta publicacion, y tanto el plan bajo el cual parece concebida, como

su buen desempeño, son dignos de elogio. Los objetos se presentan descritos, no solo con la claridad necesaria para darlos á conocer, sino tambien con las aplicaciones convenientes en la mayor parte de los casos para hacer comprender su composicion ó su uso. Los articulos que versan sobre objetos que pueden representarse geométricamente ó en perspectiva llevan al márgen dibujos bien entendidos que auxilian grandemente y completan su descripcion.

Felicitamos á los señores redactores de este Diccionario por el feliz pensamiento que han tenido en una empresa que tanto ha de contribuir á que se difundan en todo el ejército los conocimientos prácticos del arma de Artillería y bajo tal concepto no podemos ménos de recomendar este interesante trabajo á los individuos todos de nuestro Cuerpo de Ingenieros.



BIBLIOGRAFIA.

EXAMEN COMPARADO

DEL ESTADO ACTUAL

DEL ARTE DE FORTIFICAR

6

Demostracion analitica de la mayor proximidad en que se encontraba de su perfeccion en la antigua época del origen del sistema abaluartado antes de las infinitas reformas introducidas por los Ingenieros modernos.

PROSPECTO.

ESTA obra comprende tres partes. En la primera se analizan y comparan las reformas propuestas ó adoptadas por los Ingenieros modernos mas célebres, con objeto de elevar el valor de la fortificacion al grado que reclama su actual decadencia é importancia; demostrándose por este medio, no solo que aquellas reformas han sido insuficientes para conseguir el objeto deseado, sino que han causado en la perfeccion del arte un desvío mucho mayor del en que se encontraba en la primitiva época ú origen del sistema abaluartado. En la segunda parte se hace ver la necesidad de establecer la ciencia de la fortificacion sobre bases mas estensas que las actuales, y de emplear métodos mas variados que los propuestos hasta aqui, pa-

ra poder conseguir su elevacion hasta el grado conveniente: se manifiestan tambien las nuevas proposiciones ó datos que, en concepto del autor, deben determinar rigurosamente el problema general de la fortificacion; y se presentan las nuevas máximas ó principios que, combinados con los escasos que aparecen hoy establecidos, abrazan todos los medios capaces de elevar la defensa al estado de fuerza que se desea. En la tercera parte ha procurado el autor presentar resuelto ya el difícil problema sobre la aplicacion y combinacion de aquellos principios por medio de un nuevo sistema, tercero de su invencion, capaz de equilibrar el vigor de la defensa con el gran poder y accion destructora del ataque moderno, proporcionando al mismo tiempo economias muy considerables en los cuantiosos gastos que actualmente originan las construcciones de las fortalezas.

Esta obra, escrita por el Brigadier Coronel en comision del Regimiento de Ingenieros, D. José Herrera García, constará de 540 páginas próximamente, de igual impresion y tipo que el prospecto, con seis grandes láminas litografiadas.

Se admiten suscripciones y se hallará de venta en Madrid en la Biblioteca de la Direccion general de Ingenieros, y en la librería de D. José Perez, calle de Carretas. En los demás distritos y provincias, en las secretarías de las Direcciones y Comandancias de Ingenieros, en cuyos puntos se recibirán los correspondientes ejemplares con una relacion nominal de los señores suscritos.

RELACION que manifiesta el resultado del sexto sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1853, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 25 de junio de dicho año.

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
1	1.º	Excmo. Sr. Ingeniero general.	<i>Puig</i> . Memorial del oficial de ingenieros. Lieja, 1845: 8 vol.	<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PARTE OFICIAL.</div>
215	2	Capitan. D. Ignacio Maria del Castillo	<i>Archiducue Carlos</i> . Principios de la gran guerra. Paris, 1851: 1 vol.	
289	3	Teniente. D. Enrique Montenegro.	<i>Laisné</i> . Manual del Ingeniero. Paris, 1853: 1 vol.	
			<i>Arago</i> . Biblioteca de las ciencias. (Lecciones de máquinas de vapor.) Paris, 1842: 3 vol.	
			<i>Madelaime</i> . Fortificacion de Coblenza. Paris, 1846: 1 vol.	
38	4	Alumno. D. José Climent.	<i>Witich</i> . Exámen de fortificacion (traducido por E. Maurice.) Paris, 1849: 1 vol.	
			<i>Vaillant</i> . Sitio de Roma por los franceses. Paris, 1851: 1 vol.	
			<i>Ternay</i> . Defensa de los Estados. Paris, 1836: 1 vol.	
			<i>Durand</i> . Manual del servicio de acuartelamiento. Paris, 1852: 1 vol.	
			<i>Brand</i> . Táctica de las tres armas. Madrid, 1849. 1 vol.	
45	5	Capitan. D. Francisco Fernandez de Córdova.	<i>Senderos</i> . Elementos de artilleria. Madrid, 1852: 2 vol.	
			<i>Blesson</i> . Bosquejo histórico del arte de la fortificacion. Paris, 1849: 1 vol.	
			<i>E. Maurice</i> . Investigaciones históricas sobre la fortificacion de campaña. Paris, 1848: 1 vol.	

Guadalajara 25 de junio de 1853. =El ayudante encargado= José de Cachafeiro. =V.º B.º= Guatier.

RELACION que manifiesta el resultado del sétimo sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1853, celebrados en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el dia 12 de julio de dicho año.

68

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
25	1	Teciente coronel. . .	D. Luis Gautier.	{ <i>Rondelet</i> , Arto de construir y suplemento por Plomet, Paris, 1848. 10 vol. <i>Archiduque Carlos</i> , Principios de la gran guerra. Paris. 1851: 1 vol. <i>Richer</i> , Cinta de acero, 1. <i>Picot</i> , Defensa activa de las plazas de guerra. Barcelona, 1851: 1 vol.
240	2	Director subinspector.	Excmo. Sr. D. Francisco Serrallach.	
425	3	Distrito de la comandancia de Canarias.		

PART E OFICIAL

Guadalajara 12 de julio de 1853.=El Ayudante encargado.=*José de Cachafeiro*.=V.º B.º=Gautier.

MISCELANEA.

NOTICIA BIOGRAFICA

DEL

BRIGADIER D. JOSE DE GABRIEL.

CABALLERO DEL HABITO DE ALCÁNTARA

TENIENTE CORONEL QUE FUE DEL CUERPO DE INGENIEROS.

Nació este bravo soldado el 24 de abril de 1769, en la ciudad de Badajoz, y fueron sus padres D. Martin de Gabriel y Vilanova, Coronel del Real Cuerpo de Ingenieros, y doña Juana Estenoz y Suarez de Quiñones Osorio. Descendia el primero de un caballero francés, llamado *de Gabriot*, que pasó á España con Felipe V al advenimiento de los Borbones al trono de San Fernando, y contaba la segunda entre sus ascendientes al gran Marqués de Leganés, ilustre General del cuarto Felipe.

Fruto del matrimonio de D. Martin fueron: D. Fernando, que siguió la misma carrera que su padre y llegó á ceñir la faja de Mariscal de campo; D. José, también Oficial de Ingenieros á quien se refiere el presente apunte biográfico, y D. Francisco Javier, actualmente Brigadier de Infantería, lleno de honra y de servicios, y casado con doña Maria de los Dolores Ruiz de Apodaca, hija del Capitan general de la Real armada Conde del Venadito, tan conocido en nuestra moderna historia.

Entró el D. José á servir como Cadete en 1782, sentándosele su plaza en el regimiento de Ceuta, en cuya ciudad era su padre

Director de Ingenieros. Hechos los estudios necesarios, pasó despues á este último Cuerpo, ingresando en él en clase de Subteniente en 1786, y granjeándose pronto brillante y merecida opinion entre sus gefes y compañeros.

Destinado en 1793 al ejército de Cataluña con motivo de la guerra contra la República francesa, asistió al sitio de Bellegarde, á los ataques de Cornellá y Rivesaltes, y á otras varias funciones de guerra, empleándose al mismo tiempo en los trabajos de defensa de las plazas de Collionvre y Gerona, y en los de Peirestortes y campo de Pontellás, y dando en todas partes clara muestra de su actividad, inteligencia y bizarría.

Concluida la guerra en 1795 pasó á Estremadura, donde le fué confiada mas adelante la distinguida é importante comision de efectuar el reconocimiento facultativo de la frontera de España con Portugal por aquella parte. Dirigió con este motivo al Gobierno diferentes memorias llenas de datos estadísticos de la mayor importancia, y sobreviniendo en 1801 la guerra con Portugal fué nombrado Comandante de Ingenieros de la segunda division del ejército de operaciones, asistiendo al ataque de Arronches y formando el diario, relaciones y cróquis de todo el pais conquistado.

La posesion del territorio situado al E. del Guadiana dió lugar á contestaciones sobre los límites de España y Portugal, y de Gabriel fué elegido para presidir la comision encargada de tan interesante asunto, en cuyo desempeño se ocupaba cuando en setiembre de 1805 se dispuso que sin perjuicio de su anterior encargo, pasase á Sevilla á emplearse en otro nuevo de no menor importancia. Las contestaciones suscitadas por la República de los Estados-Unidos acerca de la demarcacion de límites entre esta nacion y las posesiones españolas de América, hicieron necesario el nombramiento de personas competentes que pasando al archivo de Indias, establecido en Sevilla, examinasen y compulsasen detenidamente cuantos documentos existieran en él y pudieran arrojar alguna luz sobre el asunto en

cuestion. Eligióse á de Gabriel como representante del ramo militar, y á D. Juan Cean por parte del Ministerio de Estado, y ambos se dedicaron con afán á corresponder cumplidamente á la confianza en ellos depositada. De gran interés fueron sus investigaciones, enviando de Gabriel al Gobierno muchos documentos importantes, y escribiendo además por separado una *Descripcion histórica de la Luisiana* que dirigió al Generalísimo Principe de la Paz, con el objeto de que este tuviera reunido en un solo cuerpo de doctrina todo lo que era del caso consultar para resolver con acierto la cuestion que se agitaba.

Este trabajo literario, interesante por mas de un concepto, demuestra palpablemente la injusticia de las pretensiones de los anglo-americanos y es una prueba mas de la política invasora y absorbente que ha distinguido en todas épocas á los Estados-Unidos, y que se apoyaba entonces en los mal llamados derechos de Francia á las comarcas sobre que á la sazón se disputaba.

Una vez desempeñada esta comision volvió de Gabriel á ocuparse en la de límites de Portugal, llamada de la contienda de Moura, cesando en ella en 1807 por haber sido nombrado Comandante de Ingenieros del cuerpo de ejército que á las órdenes del Marqués del Socorro debia penetrar en Portugal en combinacion con el ejército francés que regia Junot; con cuyo motivo hizo diferentes trabajos notables, que elevó al Gobierno, sobre las plazas de Elvas, Setubal y otras.

Nombrado entretanto sucesivamente Teniente, Capitan, Sargento mayor y Teniente coronel de Ingenieros desde 1792 á 1806, encontraronle en este último empleo los acontecimientos memorables de 1808. Su ardiente patriotismo, su clara inteligencia, su posicion y sus influencias de familia le hicieron figurar en primer término en el generoso alzamiento de Estremadura, formando parte de la Junta que se puso al frente del movimiento.

Promovido á Coronel de infantería en junio de aquel año, y premiados los importantes servicios que prestó á la gloriosa causa de la independencia nacional con el empleo de Brigadier, que obtuvo en setiembre del mismo, fué encargado entre tanto interinamente del mando de la plaza de Valencia de Alcántara con el objeto de que la pusiera en estado de defensa. Hízolo así con su actividad acostumbrada, apoderándose al propio tiempo por medio de un golpe de mano de las plazas portuguesas de Marban y Castel de Vide.

Nombrado despues Gobernador en propiedad de la citada plaza de Valencia de Alcántara, á petición del vecindario, permaneció en ella hasta febrero de 1809 en que pasó con el mismo destino á la de Alcántara, plaza perteneciente como la anterior al territorio de la ilustre órden militar cuyo hábito vestía desde 1805, merced á sus servicios y á su cuna.

Datan de la época de su gobierno en Valencia de Alcántara unas curiosas reflexiones sobre Portugal y la política que debía seguirse con respecto á él para bien general de la Península, que hacen no menos honor á sus dotes literarias que á sus prendas de militar estudioso é inteligente, y en cuyas páginas se revela así el buen juicio que le distinguía como su ilustrado patriotismo. Termina la citada memoria el siguiente párrafo, que viene á confirmar una vez mas aquel principio de eterna verdad tantas veces demostrado, y que tan bien acertó á expresar, entre otros claros ingenios, el tierno poeta y esforzado guerrero Marqués de Santillana, quien ya decia en el siglo XV: *cá la sciencia non embota el fierro de la lança, nin face floxa el espada en la mano del caballero.*

He aquí el párrafo á que aludo: «Pudiera estenderme mucho mas en estas reflexiones, pues cada cual segun la clase de su instruccion puede encontrar diversas razones para demostrar que el reino de Portugal debiera estar unido á la corona de Castilla; pero como creo por esto mismo que todos convendrán en ello, considero inútil el dilatarme en probar lo que

es de todos conocido. Aspiro solo á cumplir por medio de este papel con las obligaciones de buen patricio y fiel servidor del Rey, en mi calidad de Ingeniero comandante de uno de los ejércitos que invadieron dicho reino en 1807, para que nada quede por mi parte que decir ni que hacer presente en cuanto concierne al mejor desempeño de mis deberes y al bien de la España; deseando que merezcan estas reflexiones la Real aprobacion, y que si se hallasen dignas de algun aprecio *me sirvan para ser empleado donde pueda ser útil en campaña como es mi anhelo.*»

Destinado en marzo á Ciudad-Rodrigo, lo fué en 30 de abril siguiente al ejército de Estremadura, y vuelto despues á su gobierno de Alcántara, continuó en él hasta fines de 1810, en cuyo año, y á consecuencia de algunos disturbios con el entonces Brigadier D. Carlos de España, producidos por cuestiones de etiqueta y de preferencia en el mando, hubo de cesar en él, siendo empleado con distincion en su ejército por el Marqués de la Romana, y nombrado despues por el mismo Marqués Comandante general de la vanguardia del que dejó en Estremadura.

Hallábase en Badajoz con las tropas de su mando, y al frente de ellas se distinguió brillantemente en ocasion del sitio de aquella plaza por los franceses, tomando una parte activa é importante en la salida verificada el 7 de febrero de 1811.

Disuelto el cuerpo de vanguardia por el General Mendizabal para reforzar las guarniciones de las plazas, se incorporó de Gabriel en el cuartel general, asistiendo el 19 de febrero á la batalla del Gébora, dada bajo los muros de Badajoz contra las tropas de los Mariscales Soult y Mortier, y en oposicion con su parecer y con el de muchos distinguidos Oficiales.

Hasta esta ocasion si bien habia dado de Gabriel muestras inequívocas de inteligencia y valor, no le habian colocado todavía sus servicios fuera de la esfera ordinaria. El 19 de febrero de 1811 fué el dia señalado por la Providencia para que mu-

riendo con el doble heroismo del patriota y del caballero, ciñó su frente de inmarcesibles laureles y colocó su nombre al lado de los inmortales de d'Assas en la edad moderna, de Pedro Gonzalez de Mendoza en los siglos medios, de Publio Decio en los antiguos tiempos.

Rotos y desechos los españoles en aquel aciago día, abandonada nuestra infantería por las tropas de las demás armas que se retiraban en desorden sobre Elvas, y viendo de Gabriel que todo estaba perdido y que nada le era dado ya remediar como jefe, lleno de generoso despecho y resistiéndose á su noble valor el huir el campo de batalla, dirigióse resueltamente hácia las filas francesas, seguido solo de tres soldados cuyos nombres no conserva desgraciadamente la historia. Cual otro Pedro Gonzalez de Mendoza en la funesta jornada de Aljubarrota; ya que no podía dar el caballo á su Rey, salvándole la vida á costa de la suya propia, *entróse á morir lidiando*, según la sublime espresion del romance popular, y ansioso de ser útil á los suyos al sacrificarse así á ciencia cierta en las aras de su patria, arrojóse sobre el Duque d'Arenberg, que á la cabeza del regimiento de caballería que mandaba, se disponía á cargar á un corto resto de infantería española que aun se conservaba firme. Atravesó con ardimiento las filas enemigas, penetró hasta d'Arenberg, y tirándole una furiosa estocada hubo de errar el golpe, consiguiendo únicamente herirle el caballo. En el instante mismo cayó sin vida acuchillado por los Oficiales que rodeaban al Duque, espirando en sus labios las palabras de *fuego, fuego*, con que lleno de valor indomable animaba á completar su hazaña á los soldados que le seguían. ¡Hecho heroico que la historia debe conservar al lado de los rasgos mas sublimes de abnegacion, digno verdaderamente de aquellos antiguos caballeros en cuyo pecho se ostentó con tanta gloria la noble insignia que brillaba radiante en el del esforzado de Gabriel!

Comprendiólo así el Duque d'Arenberg, que lleno de en-

tusiasmo por tan heroica hazaña manifestó á los prisioneros la admiracion de que se hallaba poseido, espresando su descontento de que los Oficiales que le acompañaban hubieran dado muerte á tan bravo español, á quien á no haber tenido lugar aquel suceso tan rápidamente, hubiera tratado él de hacer prisionero, respetando su existencia, y ofreciéndole despues la vida y la libertad (1).

El hermano mayor de D. José, Coronel á la sazón del Regimiento de Zapadores, hizo en abril de 1811, por sí y á nombre de D. Francisco Javier, padre del que estas líneas escribe, una sentida y calorosa esposicion, que se publicó impresa, en que referia la heroica muerte de aquel y pedia fuera inscrito su nombre en el sitio que el Congreso determinase, en justo testimonio de la gratitud nacional. Las contiendas políticas y las acaloradas discusiones de aquella época, los multiplicados negocios de todos géneros que asediaban á las Córtes y absorbían su atencion y su tiempo, les impidieron ocuparse en este asunto, que á poco cayó como tantos otros en el olvido.

De él ha intentado sacarlo quien esto escribe, y sus gestiones, apoyadas en documentos oficiales, para que el respectable General Zarco del Valle, tan celoso de las glorias del Cuerpo que dirige, hiciera inscribir el nombre del Brigadier D. José de Gabriel con letras de oro en la Academia de Guadalupe, han sido coronadas del mas feliz éxito, quedando de este modo reparado el injusto olvido que pesaba sobre la hazaña y la memoria del héroe del Géborá.—FERNANDO DE GABRIEL Y APODACA, Oficial de Artillería.

(1) Aun existe en Bélgica el anciano General Conde de Brias, Capitan en 1811 del ejército francés y testigo presencial de estos sucesos, de cuyos autorizados lábios he oido mas de una vez su confirmacion.



NECROLOGIA

DE

D. MANUEL DIEZ DE PRADO Y FALCON.

El día 15 de noviembre perdió España uno de sus hijos más beneméritos; uno de esos hombres que la naturaleza produce de tarde en tarde para honra del país que los ve nacer; al morir el Coronel D. Manuel Diez de Prado, Comandante del Cuerpo de Ingenieros, la patria ha perdido un buen ciudadano, el Cuerpo á que pertenecía un brillante Oficial, su familia un buen padre, un buen hermano, un buen esposo, sus numerosos y apasionados amigos, la amistad de un corazón leal y honrado.

Séanos lícito, al través del llanto que oscurece nuestra vista, fijar una mirada sobre su biografía, consagrandole a su memoria estos mal arreglados renglones, hijos del cariño, del respeto y del agradecimiento de un discípulo hacia su maestro; confiamos en que nuestros débiles esfuerzos merecerán indulgencia siquiera por lo sagrado del objeto que los produce y que el público sensato separará la atención de la forma para fijarla en la esencia y apreciará en su justo valor los elogios merecidos que tributemos á nuestro malogrado amigo, hoy que tan sin merecerlos los recibe tanta y tanta mediana.

D. Manuel Diez de Prado y Falcon, nació en la ciudad de Vigo el día 5 de enero de 1811, siendo sus padres D. Ma-

tias y Doña María Falcon, vecinos de la misma ciudad; tuvo ingreso de Cadete, en el Real colegio general Militar de Segovia, el año de 1825, ocupando constantemente el primer lugar entre los de su clase, y alcanzando todas las distinciones concedidas en aquel plantel de oficiales al saber, á la aplicacion y al talento, en los cinco años de estudio que el reglamento exigia, y fué promovido á Subteniente, ocupando, como siempre, el primer lugar, haciéndose acreedor por sus profundos conocimientos á ser retenido en el colegio en clase de Ayudante á los diez y nueve años de edad, siéndole confiada la clase de cuarto año de mecánica, que antes desempeñaba el ya difunto y aventajado matemático D. Andrés Vallejo.

Permaneció cerca de seis años consagrado á la enseñanza en dicho colegio, durante los cuales se le confiaron diferentes comisiones científicas; entre ellas la de revisar las obras de mecánica de los Sres. Vallejo y Odriozola para fijar el texto de asignatura en la respectiva clase.

En enero de 1836 se le concedió un permiso especial para pasar á examinarse de las materias de ingreso en la Academia del Cuerpo de Ingenieros; el resultado fué cual se debía esperar de sus vastos conocimientos; despues de haber practicado los exámenes correspondientes á las materias de entrada, y merecido la nota de sobresaliente por unanimidad de tres profesores, sufrió en diferentes ejercicios, y por cinco profesores, el exámen correspondiente á las materias y dibujo de todo el primer año académico, y á consecuencia de haber obtenido la nota de sobresaliente por unanimidad, única admisible en dicho exámen, y que solo han alcanzado otrò y él desde la existencia del Cuerpo de Ingenieros, dispuso el excellentísimo señor Ingeniero general se incorporase á la clase de segundo año, cuyas materias todas venció en el corto intervalo de tres meses, siendo promovido á Subteniente alumno el mismo año de 1836 y á Teniente en octubre de 1837, ocupando el primer puesto de su promocion, y siendo destinado

á la compañía de pontoneros que á la sazón se hallaba en el ejército del Norte.

Arido seria ir siguiendo paso á paso los de Prado en su larga carrera: nos limitaremos á decir que en campaña cumplió con su deber, y que fué destinado interinamente el año 1838 á la enseñanza de la primera clase del primer año, siendo ya Capitan del Cuerpo y en propiedad el de 1839, desde cuya época hasta la de su fallecimiento la ha desempeñado constantemente con la brillantez que prometian sus relevantes prendas; era difícil á sus discípulos no aprender oyendo sus concisas y claras esplicaciones; la doctrina se desprendia de sus lábios distinta y luminosa, imbuyendo en las inteligencias mas rebeldes las verdades de la ciencia; poseia el don especial de no emplear mas ni menos palabras de las necesarias, y su estilo castizo y puro tenia la noble elegancia de la sencillez: imposible será á todos sus discípulos, entre los cuales se cuenta la mayor parte de los Oficiales jóvenes del Cuerpo, olvidar la sensacion de sorpresa que experimentaban al ver las cuestiones mas árduas y complicadas, los problemas que mas oscuros les habian parecido tornarse en boca de su profesor en los mas comprensibles, en los mas fáciles.

Durante los trece años dedicados á la enseñanza de la juventud tuvo varias comisiones honorificas, siendo las mas notables el haber sido encargado en union con el entonces profesor, y actualmente jefe del detall de la Academia del Cuerpo Teniente coronel D. Luis Gantier, de formular un reglamento orgánico para dicho establecimiento, y la comision de registrar su biblioteca y proponer lo mas conveniente para llevar á efecto el sorteo periódico de libros é instrumentos establecido en el de orden del Exmo. señor Ingeniero general D. Antonio Remon Zarco del Valle.

Su laboriosidad nunca desmentida produjo, como fruto de sus asiduos trabajos, un tratado de *Geometria analitica* y otro de *Trigometria esférica*, que litografiados bajo el modesto tí-

culo de lecciones é impresos despues han servido de texto á los Alumnos desde su presentacion, habiendo merecido que el Excmo. señor Ingeniero general pase circulares á los señores Directores-Subinspectores del arma recomendando su lectura, elogiando á su autor y estimulando su celo; el Gobierno de S. M. recompensó tan notable trabajo con el empleo de Teniente coronel de Infantería en 18 de noviembre de 1850.

Tenia tambien gran coleccion de datos y trabajos preparatorios para la formacion de un tratado de cálculo diferencial é integral que pensaba publicar, cuando le sorprendió la muerte.

En 1842 por órden de S. A. el Regente del Reino fué agraciado con la cruz supernumeraria de la distinguida órden de Carlos III, libre de todo gasto; cruzándose y profesando en la iglesia parroquial de Santiago de la ciudad de Guadalajara, en cuya ceremonia tuvo la honra de presentarse apadrinado por el respetable y digno General Exmo. señor D. Manuel de Obregon, Caballero profeso de la Orden de Santiago.

La Academia Real de Ciencias, en sesion del 2 de abril de 1849, decidió en atencion á sus profundos conocimientos, nombrarle académico corresponsal nacional y la Sociedad Económica de Amigos del pais de la provincia de Guadalajara, impulsada por la misma causa, le nombró socio de número en julio del mismo año.

Una enfermedad arraigada desde antiguo, por efecto de sus continuos estudios, le ha arrebatado á los cuarenta y dos años, cuando el Cuerpo de Ingenieros y la ciencia en general, tanto podrian prometerse para el porvenir, de su vasta capacidad, de su gran saber.

Sus honras se han celebrado en la parroquial de San Nicolás de Guadalajara con la pompa correspondiente á su alta categoria militar y en medio del general sentimiento de toda la poblacion, de la cual se miraba como hijo, por su larga estancia y las buenas y numerosas relaciones que en ella tenia;

las proces de los representantes de todas las clases de la sociedad subieron mezcladas hasta el trono del Altísimo, bajo la bóveda de la iglesia, adornada con fúnebre elegancia; y cuando el estampido de la descarga de ordenanza, último adios del soldado al hermano que se hunde en la eternidad, marcó el momento de la separación, la muchedumbre se retiró lenta y silenciosa y en sus semblantes se veía hondamente esculpido el sentimiento de la pérdida que á todos afectaba dolorosamente.

¡Descanse en paz!



RELACION que manifiesta el resultado del octavo sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos, correspondiente al año de 1855, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 2 de setiembre de dicho año. 78

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
462	1.º	Depósito Topográfico de Aragon.		Leroy. Estereotomia. Paris, 1844: 2 vols.
224	2	Subteniente Alumno. D. Paulino Aldaz.		Adhemar. Corte de maderas. Paris, 1849: 2 vols.
182	3	Capitan. D. Francisco de Paz		Jomini. Guerras de Federico. Paris, 1830: 5 vols.
53	4	Capitan. D. José Rivadulla.		Chevalier. Vias de comunicacion de los Estados Unidos. Paris, 1843: 5 vols.
334	5	Subteniente Alumno. D. Andrés Villalon.		Dumas. Química aplicada á las artes. Madrid, 1848: 11 vols.

PART E OFICIAL.

Guadalajara 2 de setiembre de 1855.—El ayudante encargado—*José de Cachafeiro*.—V.º B.º—*Gautier*.

RELACION que manifiesta el resultado del noveno sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1853, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 19 de diciembre de dicho año.

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
205	1. ^o	Teniente coronel.	D. Juan Isla.	Adhemar. Corte de piedras. Paris, 1845: 2 vol.
198	2	Teniente.	D. Juan Antonio Mena.	Idem. Perspectiva. Paris, 1846: 2 vol.
61	3	Cap. grad. Teniente.	D. Francisco Ulloa.	Pasley. Manual de los trabajos de sitio. Paris, 1847: 3 vol. Garcés. Teoria de la gran guerra. Barcelona, 1850: 1 vol. Lagrenanz. Ensayo sobre el problema balistico. Paris, 1852: 1 vol.
442	4	Señores Oficiales y Biblioteca de Cuba.		Herrera García. Exámen comparado de la fortificacion. Madrid, 1855: 1 vol. Cormontaigne. Fortificacion. Paris, 1809: 1 vol. Picot. Defensa activa de las plazas de guerra. Barcelona, 1851: 4 vol.
37	5	Cap. grad. Teniente.	D. Carlos Obregon.	Correard. Curso de dibujo topográfico. Paris, 1850: 1 vol. Jomini. Arte de la guerra. Paris, 1838: 2 vol.
42	6	Brigadier Coronel.	D. Antonio de la Iglesia.	Parmentier. Descripcion de su sistema poligonal. Paris, 1850: 2 vol. Bardin. Diccionario del Ejército terrestre. Paris, 1851: 4 vol.

PORTE OFICIAL.

Guadalajara 19 de diciembre de 1853.—El ayudante encargado P. A.—Francisco Eguino.—V.^o B.^o—Gautier.

RELACION que manifiesta el resultado del décimo sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1853, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 19 de diciembre de dicho año. 80

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONITAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
449	1.º	Señores Oficiales y	Biblioteca de Cnba.	Brújula diastimométrica de Porro.
265	2	Comandante.	D. José Alquirante.	Anteojo cilindrico.

Guadalajara 19 de diciembre de 1853.—El Ayudante encargado P. A.—*Francisco Eguino*.—V.º B.º—*Gautier*.

PARTE OFICIAL.

RELACION que manifiesta el resultado del undécimo sorteo periódico de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1853, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el día 19 de diciembre de dicho año.

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
411	1. ^a	Comandante.	D. Nicolás Valdés.	Anteojo micrómetro de Porro.
458	2	Valencia.	Depósito Topográfico.	Regla de Ebano.

Guadalajara 19 de diciembre de 1853.—El ayudante encargado P. A.—Francisco Equino.—V. B.—Gualtier.

RELACION que manifiesta el resultado del duodécimo sorteo de libros, mapas é instrumentos correspondiente al año de 1855, celebrado en el establecimiento de Ingenieros, en Guadalajara, el dia 19 de diciembre de dicho año. 32

NUMERO DE LAS ACCIONES PREMIADAS.	NUMERO DE LOS LOTES.	ACCIONISTAS.		LOTES.
		CLASES.	NOMBRES.	
94	1.º	Capitan.!	D. Antonio Gimenez.	Brújula de Kater.
486	2	Idem.	D. José Vizmanos.	{ Anteojo de campana. Regla universal.
215	3	Idem.	D. Ignacio Maria del Castillo.	{ Id. de Oficial de Lerebours. Compás de metal amarillo.

Guadalajara 19 de diciembre de 1855.=El Ayudante encargado P. A.=Francisco Equino=V.º B.º=Gautier.

